

# Syllabus

**N° documenti: 61**

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **MASSOLINI GABRIELLA** **Matricola: 007006**

---

Docente **MASSOLINI GABRIELLA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508345 - ANALISI DEI FARMACI BIOTECNOLOGICI**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/08**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze di base delle principali tecniche spettroscopiche (UV-Vis, DC), cromatografiche (fase inversa, fase diretta, esclusione molecolare, scambio ionico).<br>Nozioni di base di spettrometria di massa.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | L'obiettivo principale del corso è di fornire allo studente le conoscenze di base sulle metodiche analitiche necessarie per la caratterizzazione e l'analisi dei farmaci prodotti mediante processi biotecnologici.<br>La valutazione della qualità di proteine terapeutiche richiede una completa e dettagliata caratterizzazione strutturale, l'analisi quali e quantitativa di impurezze e contaminanti e la valutazione dell'attività biologica.  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Caratterizzazione strutturale: determinazione del peso molecolare mediante spettrometria di massa, sequenze dei frammenti peptidici da digerito mediante sequenziamento con LC-MS/MS, mappa peptidica, profilo delle isoforme, mappe di glicosilazione, studio delle modificazioni post-traduzionali (PTM), determinazione del coefficiente di estinzione, profili spettroscopici mediante UV-VIS, integrità conformazionale, strutture di ordine superiore.<br>Impurezze: analisi quali e quantitativa delle impurezze relative al prodotto: determinazione di varianti quali forme tronche, forme modificate e aggregati (solubili e insolubili). |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Il corso è organizzato in lezioni frontali svolte mediante presentazioni PowerPoint   |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>          | La prova d'esame consiste di una verifiche in itinere a fine delle lezioni o di una prova finale, per entrambi i casi l'esame sarà orale.<br>Durante l'esame sarà valutata la capacità di ragionamento sui contenuti  |

del corso e il raggiungimento degli obiettivi formativi.

---



## Testi in inglese

Italian

---

# Testi del Syllabus

|                   |                                      |                          |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Resp. Did.        | <b>SAMPAOLESI MAURILIO</b>           | <b>Matricola: 020918</b> |
| Anno offerta:     | <b>2019/2020</b>                     |                          |
| Insegnamento:     | <b>503467 - ANATOMIA E ISTOLOGIA</b> |                          |
| Corso di studio:  | <b>35400 - BIOTECNOLOGIE</b>         |                          |
| Anno regolamento: | <b>2017</b>                          |                          |
| CFU:              | <b>6</b>                             |                          |
| Anno corso:       | <b>3</b>                             |                          |
| Periodo:          | <b>Primo Semestre</b>                |                          |

## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze propedeutiche di Biologia, Istologia ed Embriologia sono necessarie per lo studio dell'Anatomia Umana.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | L'insegnamento di Anatomia Umana si propone di fornire allo studente la conoscenza dell'organizzazione strutturale del corpo umano, con riferimento alla morfologia dei sistemi, degli apparati, degli organi, dei tessuti.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Il programma comprende l'Anatomia Sistemica e Topografica delle regioni del corpo umano. Apparato locomotore. Osteologia. Neurocranio, splanocranio e ossa del corpo. Artrologia. Sinartrosi, anfiartrosi e diartrosi. Apparato muscolare. Muscoli della testa, collo, tronco e degli arti superiori e inferiori. Apparato cardiovascolare. Cuore. Pericardio. Circolazione generale e polmonare. L'albero arterioso e venoso. Sistema linfatico. Timo, milza, linfonodi, midollo osseo, MALT. Vasi linfatici e linfonodi. Apparato respiratorio. Cavità nasali. Laringe. Trachea. Bronchi. Polmoni. Pleure. Apparato Digerente. Cavità orale. Ghiandole salivari. Faringe. Esofago. Stomaco. Intestino tenue. Intestino crasso. Fegato. Cistifellea e vie biliari. Pancreas. Peritoneo. Apparato urinario. Reni. Pelvi renale. Uretere. Vescica. Uretra. Apparato genitale maschile e femminile. Sistema Endocrino. Ipofisi. Tiroide. Paratiroidi. Surreni. Pancreas endocrino. Sistema Nervoso Centrale. Meningi e cavità liquorali. Sistema Nervoso Periferico. Nervi encefalici. Cenni di anatomia microscopica dei diversi organi. |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali e visione di modelli plastici o reali delle strutture, organi o apparati in esame.   |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | Qualsiasi testo universitario di anatomia umana; è fondamentale la consultazione di atlanti di anatomia umana. Gray's Anatomy, Gray - ELSEVIER; Anatomia Umana, Martini, Timmons, Tallitsch - EdiSES; Anatomia, Seeley, Stephens, Tate - Idelson / Gnocchi Atlante di Anatomia - Gilroy, MacPherson - UTET; Principi di Anatomia e Fisiologia, Tortora, Derrickson - Ambrosiana; Anatomia dell'Uomo - Ambrosi, Cantino - Ermes.   |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>          | Prova scritta e orale; sono previste prove in itinere scritte. Il superamento del modulo con almeno 18/30 rimane valido per la durata dell'anno accademico.   |



## Testi in inglese

Fundamentals of Biochemistry, Cytology, Embryology and Histology.

The goal of the anatomical curriculum is to provide knowledge of systematic, topographical and functional anatomy of the human organ systems.

Locomotor system. Osteology. General information on bones. Head: bones of the skull (neurocranium or braincase) and the face (splanchnocranium). Cranial vault and skull base. Spine. Sternum. Ribs. Chest. Arthrology: generalities and classification of joints. Synarthrosis, amphiarthrosis and diarthrosis with examples of main types of joints. Muscular system. Muscles of mastication, mimic muscles. Muscles of the head, neck, trunk and upper and lower limbs. Cardiovascular system. Heart. Pericardium. General characteristics of arteries, veins and capillaries. General circulation and lung. Organization of the arterial and venous. Aorta and great vessels. Systems of the cavae and portal vein. Lymphatic system. Thymus, spleen, lymph nodes, bone marrow, MALT. Lymphatic vessels and lymph nodes. Respiratory system. Nasal cavity. Paranasal sinuses. Larynx. Trachea. Bronchi. Lungs. Pleura. Digestive System. Oral cavity. Salivary glands. Isthmus of the fauces. Pharynx. Esophagus. Stomach. Small intestine. Large intestine. Rectum. Liver. Gallbladder and biliary tract. Pancreas. Peritoneum. Urinary tract. Kidneys. Renal pelvis. Ureter. Bladder. Urethra. Male and female reproductive systems: general information on the organs. Endocrine system. Pituitary. Thyroid. Parathyroids. Adrenals. Pancreas endocrine system. Central Nervous System. Meninges and cavities CSF. Autonomic Nervous System. Peripheral nervous system. Cranial nerves. Microscopic Anatomy of different organs, systems and equipment.

Lectures and vision of plastic or real models of the structures, organs or apparatus under examination.

Any kind of Human Anatomy text, including;  
Gray's Anatomy - Gray - Elsevier  
Human Anatomy - Martini, Timmons, Tallitsch - EdiSES?  
Anatomy - Seeley, Stephens, Tate - Idelson / Gnocchi  
Atlas of Anatomy - Gilroy, MacPherson? - Prometheus University - UTET  
Principles of Anatomy and Physiology - Tortora, Derrickson - Ambrosiana Ed.  
Human Anatomy - Ambrosi, Cantino et al. - Ermes Ed.  
It is mandatory the use of human anatomy atlas, supplemented with teaching materials available on the blog:  
<http://paviabiotechnology.myblog.it>

Tests in progress: written tests with multiple choice questions. Indicative Assessment methods: written (50%) and oral (50%) exam. Conditions for the successful evaluation: tests in progress or written tests with a final score  $\geq 18/30$  allow to access to the oral exam. A final positive overall assessment required to reach in both written and oral exams a final score  $\geq 18/30$ .

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **SAMPAOLESI MAURILIO** **Matricola: 020918**

---

Docente **SAMPAOLESI MAURILIO, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508353 - ANATOMIA E ISTOLOGIA - MODULO 1**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **3**

Settore: **BIO/16**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze propedeutiche di Biologia, Istologia ed Embriologia sono necessarie per lo studio dell'Anatomia Umana.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | L'insegnamento di Anatomia Umana si propone di fornire allo studente la conoscenza dell'organizzazione strutturale del corpo umano, con riferimento alla morfologia dei sistemi, degli apparati, degli organi, dei tessuti.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Il programma comprende l'Anatomia Sistemica e Topografica delle regioni del corpo umano. Apparato locomotore. Osteologia. Neurocranio, splancnocranio e ossa del corpo. Artrologia. Sinartrosi, anfiartrosi e diartrosi. Apparato muscolare. Muscoli della testa, collo, tronco e degli arti superiori e inferiori. Apparato cardiovascolare. Cuore. Pericardio. Circolazione generale e polmonare. L'albero arterioso e venoso. Sistema linfatico. Timo, milza, linfonodi, midollo osseo, MALT. Vasi linfatici e linfonodi. Apparato respiratorio. Cavità nasali. Laringe. Trachea. Bronchi. Polmoni. Pleure. Apparato Digerente. Cavità orale. Ghiandole salivari. Faringe. Esofago. Stomaco. Intestino tenue. Intestino crasso. Fegato. Cistifellea e vie biliari. Pancreas. Peritoneo. Apparato urinario. Reni. Pelvi renale. Uretere. Vescica. Uretra. Apparato genitale maschile e femminile. Sistema Endocrino. Ipofisi. Tiroide. Paratiroidi. Surreni. Pancreas endocrino. Sistema Nervoso Centrale. Meningi e cavità liquorali. Sistema Nervoso Periferico. Nervi encefalici. Cenni di anatomia microscopica dei diversi organi. |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali e visione di modelli plastici o reali delle strutture, organi o apparati in esame.   |

---

|  |   |
|--|---|
| <b>Testi di riferimento</b>                    | Qualsiasi testo universitario di anatomia umana; è fondamentale la consultazioni di atlanti di anatomia umana. Gray's Anatomy, Gray - ELSEVIER; Anatomia Umana, Martini, Timmons, Tallitsch - EdiSES; Anatomia, Seeley, Stephens, Tate - Idelson / Gnocchi Atlante di Anatomia - Gilroy, MacPherson - UTET; Principi di Anatomia e Fisiologia, Tortora, Derrickson - Ambrosiana; Anatomia dell'Uomo - Ambrosi, Cantino - Ermes. |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Prova scritta e orale; sono previste prove in itinere scritte. Il superamento del modulo con almeno 18/30 rimane valido per la durata dell'anno accademico.   |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | Fundamentals of Biochemistry, Cytology and Histology.  |
|  | The goal of the anatomical curriculum is to provide knowledge of systematic, topographical and functional anatomy of the human organ systems.  |
|  | Locomotor system. Osteology. General information on bones. Head: bones of the skull (neurocranium or braincase) and the face (splanchnocranium). Cranial vault and skull base. Spine. Sternum. Ribs. Chest. Arthrology: generalities and classification of joints. Synarthrosis, amphiarthrosis and diarthrosis with examples of main types of joints. Muscular system. Muscles of mastication, mimic muscles. Muscles of the head, neck, trunk and upper and lower limbs. Cardiovascular system. Heart. Pericardium. General characteristics of arteries, veins and capillaries. General circulation and lung. Organization of the arterial and venous. Aorta and great vessels. Systems of the cavae and portal vein. Lymphatic system. Thymus, spleen, lymph nodes, bone marrow, MALT. Lymphatic vessels and lymph nodes. Respiratory system. Nasal cavity. Paranasal sinuses. Larynx. Trachea. Bronchi. Lungs. Pleura. Digestive System. Oral cavity. Salivary glands. Isthmus of the fauces. Pharynx. Esophagus. Stomach. Small intestine. Large intestine. Rectum. Liver. Gallbladder and biliary tract. Pancreas. Peritoneum. Urinary tract. Kidneys. Renal pelvis. Ureter. Bladder. Urethra. Male and female reproductive systems: general information on the organs. Endocrine system. Pituitary. Thyroid. Parathyroids. Adrenals. Pancreas endocrine system. Central Nervous System. Meninges and cavities CSF. Autonomic Nervous System. Peripheral nervous system. Cranial nerves. Microscopic Anatomy of different organs, systems and equipment. |
|  | Lectures and vision of plastic or real models of the structures, organs or apparatus under examination.  |
|  | Any text of Human Anatomy as follows:<br>Gray's Anatomy - Gray - Elsevier<br>Human Anatomy - Martini, Timmons, Tallitsch - EdiSES?<br>Anatomy - Seeley, Stephens, Tate - Idelson / Gnocchi<br>Atlas of Anatomy - Gilroy, MacPherson - Prometheus University - UTET<br>Principles of Anatomy and Physiology - Tortora, Derrickson - Ambrosiana Ed.<br>Human Anatomy - Ambrosi, Cantino et al. - Ermes Ed.<br><br>It is mandatory the use of human anatomy atlas, supplemented with teaching materials available on the blog:<br><a href="http://paviabiotechnology.myblog.it">http://paviabiotechnology.myblog.it</a>   |

Tests in progress: written tests with multiple choice questions. Indicative Assessment methods: written (50%) and oral (50%) exam. Conditions for the successful evaluation: tests in progress or written tests with a final score  $\geq 18/30$  allow to access to the oral exam. A final positive overall assessment required to reach in both written and oral exams a final score  $\geq 18/30$ .



---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **RIVA FEDERICA** **Matricola: 011990**

---

Docente **RIVA FEDERICA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508354 - ANATOMIA E ISTOLOGIA - MODULO 2**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **3**

Settore: **BIO/17**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

### Lingua insegnamento

Italiano

### Prerequisiti

Elementi di base di Citologia, Chimica e Biochimica generale, Fisica

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire i fondamenti dell'Istologia, ovvero dello studio dei tessuti (e dell'organizzazione delle cellule all'interno dei tessuti) da un punto di vista morfologico- funzionale. Nello specifico, si tratterà l'Istologia umana, con riferimenti generali ad applicazioni biotecnologiche e cliniche. Al termine del corso lo studente dovrà conoscere:

- i metodi e gli strumenti principali dell'indagine morfologica (avendo compreso le basi di alcune procedure analitiche per determinare le caratteristiche funzionali di diversi componenti cellulari e subcellulari);
- le caratteristiche morfologiche di cellule e tessuti dell'organismo umano e la loro organizzazione strutturale ed ultrastrutturale correlata all'anatomia trattata in parallelo nel modulo integrato del corso;
- il rapporto tra struttura e funzione delle cellule nei tessuti e dei tessuti all'interno dell'organo;
- le popolazioni cellulari e il loro processo di differenziamento, e i meccanismi di rinnovamento dei singoli tessuti (cenni al concetto di staminalità cellulare)

### Programma e contenuti

Metodiche e strumenti per l'indagine morfologica:

- Strumenti di indagine morfologica: IL MICROSCOPIO (microscopio ottico, elettronico, in fluorescenza, confocale,...)
- Preparazione del campione biologico: processi di fissazione, inclusione, taglio, colorazione (e criticità metodologiche di ogni step).
- Colorazioni istologiche, reazioni istochimiche ed immunoistochimiche

per preparati su vetrini "stabili"

Istologia: origine e natura dei tessuti; dalle cellule staminali al differenziamento cellulare.

Definizione di tessuto, organo, apparato. Giunzioni e specializzazioni di membrana. Classificazione e descrizione delle caratteristiche morfofunzionali generali dei tessuti, sottolineando le correlazioni STRUTTURA-FUNZIONE peculiari per ciascuno dei 4 principali tessuti: -EPITELIALI (in particolare, epitelio di rivestimento ed epitelio ghiandolare; cenni ad epitelio sensoriali e particolarmente differenziati); - CONNETTIVALI (connettivo propriamente detto, sangue, linfa, cartilagine, osso, tessuto adiposo); - MUSCOLARE (muscolo liscio, muscolo scheletrico, muscolo cardiaco); -NERVOSO

Per tutti i tessuti viene descritta l'organizzazione morfologica e l'istoarchitettura in relazione agli aspetti fisiologici e alle attività funzionali cito-istologiche specifiche anche del distretto anatomico. Si fa riferimento anche alla presenza in tessuti adulti di nicchie istologiche di cellule con caratteristiche di staminalità

## Metodi didattici

Lezioni frontali del docente titolare dell'insegnamento.

Le lezioni possono essere supportate, su richiesta dello studente, dall'osservazione individuale al microscopio ottico di vetrini istologici dei tessuti analizzati a lezione. Si tratta di esercitazioni volontarie guidate dal docente per apprendere la capacità di descrivere un vetrino istologico.

## Testi di riferimento

- Istologia, Junqueira, Piccin
- Istologia, Ross M.H., Casa Editrice Ambrosiana
- Citologia e Istologia, Casasco E. Medea
- Istologia, Monesi V. et al, Piccin
- Istologia, Rosati P. et al., Edi.Ermes
- Istologia funzionale, Kerr J.B., Casa Editrice Ambrosiana
- Citologia e Istologia funzionale, Calligaro A., Edi.Ermes

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto



## Testi in inglese

Italian

Basic Elements of Cytology, Chemistry, Physics, Biochemistry

The aim of this course is to provide the basics of the histology, that is the morphological-functional study of the tissues. Specifically, it will argue the human histology, with general references to the biotechnological and clinical applications.

At the end of the course, the student will have to know:

- the methods and tools of morphological investigation (including the basics of some technical procedures, i.e. histochemistry and immunohistochemistry), to determine the functional characteristics of different cell components;
- cells and tissues morphology of the human body and their structural and ultrastructural organization;
- the relationship between structure and cell function inside the tissues
- cell populations and their differentiation, stem cells and their behaviour, the mechanisms of tissues to self renewal and regeneration.

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Methods and tools for morphological, cytological and histological investigation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tools of morphological investigation: THE MICROSCOPE (optical and electron microscope, at fluorescence and confocal,...)</li> <li>- preparation of the biological sample: fixation, inclusion, cutting, staining processes</li> <li>- histological staining, histochemical and immunohistochemical reactions</li> </ul> <p>Histology: origin and nature of tissues; from stem cells to cell differentiation.</p> <p>Definition of tissue, organ, apparatus. Cell cohesion and communication (junctions and basal surface). Classification and description of morphofunctional features, emphasizing the peculiar correlations STRUCTURE-FUNCTION for each tissue.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-EPITHELIAL tissues (in particular, coating epithelials and glands)</li> <li>- CONNECTIVE TISSUE (blood, lymph, cartilage, bone, adipose tissue)</li> <li>- MUSCULAR TISSUE (smooth muscle, skeletal muscle, cardiac muscle)</li> <li>-NERVOUS TISSUE.</li> </ul> <p>For all tissues, morphological organization and histoarchitecture are describe in relation to physiological aspects. Also refer to the presence in adult tissue of cell niches with stem features.</p> |
|  | <p>Frontal lectures of the teacher.</p> <p>At the student's request, the lessons can be supported by the single observation with the optical microscope of histological slides of the analyzed tissues during the lesson. These are voluntary guided exercises to learn to describe a histological slide, in co-presence of the teacher.</p>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Istologia, Junqueira, Piccin</li> <li>- Istologia, Ross M.H., Casa Editrice Ambrosiana</li> <li>- Citologia e Istologia, Casasco E. Medea</li> <li>- Istologia, Monesi V. et al, Piccin</li> <li>- Istologia, Rosati P. et al., Edi.Ermes</li> <li>- Istologia funzionale, Kerr J.B., Casa Editrice Ambrosiana</li> <li>- Citologia e Istologia funzionale, Calligaro A., Edi.Ermes</li> </ul>   |
|  | <p>Written test</p>   |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **GIORGETTI SOFIA** **Matricola: 016107**

---

Docenti **GIORGETTI SOFIA, 3 CFU**  
**TORTI MAURO, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**  
Insegnamento: **500191 - BIOCHIMICA**  
Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**  
Anno regolamento: **2018**  
CFU: **9**  
Settore: **BIO/10**  
Tipo Attività: **B - Caratterizzante**  
Anno corso: **2**  
Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | Italiano   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Sono richieste buone conoscenze di Chimica Generale e di Chimica Organica  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Conoscere la struttura e la funzione delle macromolecole biologiche, comprendendone le relazioni nell'ambito delle funzioni cellulari. Conoscere i processi del metabolismo energetico, le principali vie di biosintesi delle macromolecole e i meccanismi di coordinamento ed integrazione del metabolismo. Comprendere i processi di biosegnalazione e i meccanismi molecolari della comunicazione intercellulare  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Parte 1. L'organizzazione chimica della materia vivente: nucleotidi, carboidrati, lipidi. Aminoacidi e proteine: il legame peptidico, metodi di studio dei peptidi e delle proteine. Struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine. Proteine strutturali e funzionali: i collagene e gli anticorpi. La sintesi proteica. Gli enzimi: meccanismi catalitici, cinetica enzimatica, strategie di regolazione. Proteine di trasporto dell'ossigeno: emoglobina e mioglobina. Organizzazione e funzione delle membrane biologiche.<br>Parte 2. Il metabolismo energetico: principi generali di bioenergetica, le reazioni di ossidoriduzione, significato dell'ATP. Il ciclo dell'acido citrico. Catena respiratoria e fosforilazione ossidativa. Metabolismo glucidico: la glicolisi, destini metabolici del piruvato, la gluconeogenesi, il metabolismo del glicogeno, la via del pentoso fosfato. Metabolismo lipidico: la beta-ossidazione e la biosintesi degli acidi grassi. Metabolismo delle proteine: transaminazione degli aminoacidi e sintesi dell'urea, destino dello scheletro carbonioso degli aminoacidi: aminoacidi glucogenici e aminoacidi chetogenici. Regolazione del metabolismo. Integrazione delle vie metaboliche nelle singole cellule e nei diversi |

tessuti. Gli ormoni che regolano il metabolismo: sintesi e meccanismo d'azione. I processi di trasduzione del segnale e i secondi messaggeri intracellulari.

|  |  |
|--|--|
| <b>Metodi didattici</b>                        | lezioni frontali   |
| <b>Testi di riferimento</b>                    | Nelson DL, COX, MM : I Principi di Biochimica di Lehninger, Zanichelli;<br>Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L: Biochimica, Zanichelli;<br>Campbell, Farrell: Biochimica, Edises,<br>Bassi R, Boffi A, et al: Biochimica, Edi-Ermes |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esame orale  |
| <b>Altre informazioni</b>                      | =  |



## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  | Italian   |
|  | Good knowledge on General and Organic Chemistry   |
|  | The aims include: the knowledge of the structure and function of the major macromolecules of biological interest with particular attention to the structural-functional relationships; the understanding of the metabolic processes and energetic pathways in the living cell and the mechanism for regulation and integration of the metabolism; the understanding of the mechanisms and signal transduction pathways for cellular communication   |
|  | <p>Part 1. Structural and chemical features of amino acids. Peptides. Methods for analysis of protein biochemistry. Three dimensional structure of proteins. Collagens and immunogloblins. Proteins in oxygen binding and transport: myoglobin and hemoglobin. Enzymes. Mechanisms of catalysis. Vitamins and coenzymes. Enzyme kinetics and mechanisms of regulation. Allosteric enzymes. Monosaccharides and polysaccharides. Proteoglycans and glycoproteins. Structural lipids and storage lipids. Lipids in the biological membranes. Membrane proteins: structure and function.</p> <p>Part 2. Principles of bioenergetics. The role of ATP and phosphate group transfers. The importance of biological oxidations. The citric acid cycle. Oxidative phosphorylation and ATP synthesis. The chemiosmotic model. Regulation of mitochondrial function and ATP synthesis. Carbohydrate metabolism. Glycolysis. Gluconeogenesis. Glycogen metabolism. Shunt of pentose phosphate. Regulation of glucose metabolism in the liver and muscle under aerobic and anaerobic conditions.. Lipids metabolism. b-oxidation of fatty acids. The ketone bodies. Biosynthesis of fatty acid. Biosynthesis of fatty acid, triacilglicerols and phospholipids. Regulation of lipids metabolism. Amino acid catabolism. Transaminases. The urea cycle. General concepts on amino acids degradation. Hormonal regulation of fuel metabolism. insulin and glucagon. Molecular mechanisms of signal transduction.</p> |
|  | lectures in the classroom   |

Nelson DL, COX, MM : I Principi di Biochimica di Lehninger, Zanichelli;  
Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L: Biochimica, Zanichelli;  
Campbell, Farrell: Biochimica, Edises,  
Bassi R, Boffi A, et al: Biochimica, Edi-Ermes

Verbal exam

=

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **DI BUDUO CHRISTIAN ANDREA**      **Matricola: 028711**

---

Docenti **DI BUDUO CHRISTIAN ANDREA, 3 CFU**  
**MALARA ALESSANDRO, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508341 - BIOCHIMICA CLINICA E BIOMARCATORI**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **BIO/12**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** ITALIANO

### Prerequisiti

La biochimica clinica è una scienza applicata multidisciplinare che studia gli effetti delle malattie sui processi biochimici degli organi, dei tessuti e dei fluidi biologici.

Per seguire al meglio il corso lo studente deve aver frequentato i corsi e acquisito le conoscenze nelle materie di base, in biochimica e fisiologia umana, genetica e patologia generale. Nel dettaglio lo studente deve possedere:

- Conoscenze della biochimica umana, con particolare riferimento al metabolismo cellulare, alle attività metaboliche degli organi e dei tessuti dell'intero organismo sia in condizioni normali che patologiche.

- Conoscenze delle modalità di funzionamento dei diversi organi del corpo umano, della loro integrazione dinamica ed i meccanismi generali di controllo funzionale.

- Conoscenze delle principali tecniche biochimiche, di biologia molecolare e biotecnologiche e del loro utilizzo nello sviluppo di nuove strategie di indagine, di nuovi approcci diagnostici e terapeutici.

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Gli obiettivi principali del corso di studio sono:

- Inquadrare in maniera moderna il concetto di biomarcatore e la sua importanza nella Medicina di Laboratorio, conoscerne il processo di identificazione, validazione e uso clinico in un contesto di medicina sperimentale.

- Comprendere la logica dell'interpretazione dei dati di laboratorio e come integrarli nel processo clinico-diagnostico.

- Conoscere i meccanismi molecolari e fisiopatologici delle malattie e le principali strategie diagnostiche per la loro identificazione.

Al termine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze e le competenze necessarie per la comprensione delle basi molecolari e biochimiche delle patologie, all'utilizzo dei biomarcatori e del loro valore

fisiopatologico, clinico e prognostico sia in ambito medico che di ricerca traslazionale, e per l'interpretazione critica dei risultati analitici.

## Programma e contenuti

- Tecniche per il prelievo e la raccolta dei materiali biologici da sottoporre ad analisi biochimica clinica, microbiologica, e genetica.
- Variabilità biologica, analitica ed interpretazione degli esami di Laboratorio
- Enzimologia clinica
- Fegato e vie biliari
- Enzimi pancreatici e diagnostica pancreatico
- Biomarcatori della funzionalità renale
- Diagnostica dell'insufficienza cardiaca e marcatori di lesione miocardica
- Esame emocromocitometrico
- Diagnosi di laboratorio delle Emoglobinopatie
- Emocoagulazione e fibrinolisi
- I biomarcatori di patologia infiammatoria
- La diagnosi di diabete mellito: ruolo del laboratorio
- Fisiopatologia dell'osso, biomarcatori elettrolitici ed ormonali
- Marcatori sierologici tumorali
- I dosaggi immunometrici nella diagnostica endocrina
- Biomarcatori genomici e tecnologie molecolari
- Malattie autoimmunitarie sistemiche
- Elettroliti ed equilibrio acido-base
- Lipidi e lipoproteine

## Metodi didattici

Il corso è organizzato in lezioni frontali integrate da seminari didattici di approfondimento. La frequenza richiesta è del 75% delle ore erogate. I docenti del corso nell'orario di ricevimento sono disponibili per chiarimenti sugli argomenti trattati a lezione.

## Testi di riferimento

Bibliografia per frequentanti:

- 1) Medicina di Laboratorio. Editore: Piccin. Autori: Antonozzi, Gulletta.
- 2) Medicina di Laboratorio. Editore: Piccin. Autore: Laposata.
- 3) Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. Editore: Elsevier - Saunders. Autori: Tietz, Burtis, Ashwood, Bruns. Lingua Inglese.
- 4) Biochimica clinica e medicina di laboratorio. Editore: Edises. Autori: Lippi, Ciaccio.
- 5) Biochimica per le discipline biomediche. Editore: Elsevier. Autori: Baynes, Dominiczak.

Tutti i testi sono disponibili presso i docenti che ne consentiranno l'accesso per la consultazione su richiesta dello studente.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

L'apprendimento viene verificato mediante esame scritto. Al fine dell'accertamento del conseguimento degli obiettivi formativi lo studente sarà chiamato a rispondere a domande aperte su quattro temi distinti relativi agli argomenti affrontati durante il corso. Oggetto dell'esame sono i contenuti delle lezioni frontali e dei seminari didattici ed i contenuti dei testi di riferimento. La valutazione finale si basa sul grado di approfondimento e comprensione degli argomenti presentati e sulla capacità di integrare le conoscenze acquisite durante il corso.



## Testi in inglese

Italian

Clinical biochemistry is a multi-disciplinary applied science that studies the effect of diseases on biochemical processes of organs/tissues on body fluids or other material. Assumed knowledge to better understand the content of the course include fundamental biochemistry, human physiology, genetic and general pathology. Specific entry requirements include:

- Knowledge of biochemistry, particularly of cellular metabolism and tissue/organ functions in physiological and pathological conditions.



- Knowledge of organs physiology, their dynamic interaction and mechanisms that control their functions.
- Basic knowledge of main biochemical, molecular biology techniques and their usefulness for diagnostic and therapeutic approaches.

Main goals of this course are:

- To highlight the nature and significance of biomarkers in laboratory medicine; main strategies for biomarkers identification, validation and clinical use of in the context of experimental medicine.
- Integrate the use of biochemical tests and explain their clinical significance in the assessment of normal physiology and pathological conditions.
- Describe pathogenetic mechanisms of diseases and how clinical disease states can alter laboratory data. Interpret the meaning of laboratory tests and assess their significance in patient disease states.

After studying all materials and resources presented in the course, the student will be able to: explain the biochemical consequences of disease in the major organ systems; describe the importance of biomarkers for diagnostic approaches; clinically correlate laboratory values with clinical disease states.

- Collection of specimens and special sampling techniques for laboratory analysis.
- Biological and analytical variability and interpretation of laboratory data
- Clinical enzymology
- Liver function tests
- Digestive enzymes of pancreatic origins
- Kidney function and diagnostic testing
- Diagnosis of myocardial infarction
- Complete blood counts
- Hemoglobinopathies and thalassemias
- Blood coagulation and fibrinolysis
- Acute phase biomarkers
- Diabetes mellitus and glucose testing
- Markers of bone metabolism
- Tumor biomarkers
- Testing of endocrine function
- Genetic markers and molecular diagnostic
- Autoimmunity
- Electrolytes and acid-base balance
- Lipids and lipoproteins

The course consists of oral lectures integrated by educational seminars. It is recommended to attend 75% of the course. Professors are available for additional explanation and clarification on demand.

#### Bibliography:

- 1) Medicina di Laboratorio. Editor: Piccin. Authors: Antonozzi, Gulletta. Language: Italian.
  - 2) Medicina di Laboratorio. Editor: Piccin. Author: Laposata. Language: Italian.
  - 3) Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. Editor: Elsevier - Saunders. Authors: Tietz, Burtis, Ashwood, Bruns. Language: English.
  - 4) Biochimica clinica e medicina di laboratorio. Editor: Edises. Authors: Lippi, Ciaccio. Language: Italian.
  - 5) Biochimica per le discipline biomediche. Editor: Elsevier. Authors: Baynes, Dominiczak. Language: Italian.
- Professors allow access to all the books for consultation on demand.

Final competences are verified by a written test. Students will be asked to answer open questions about four separate topics related to the arguments presented during lessons and seminars. The final mark is based on the evaluation of the comprehensive understanding of the topics presented and on the ability to integrate the knowledge acquired during the course.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **MERICO VALERIA** **Matricola: 018932**

---

Docente **MERICO VALERIA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **507370 - BIOLOGIA DELLA CELLULA ANIMALE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **BIO/06**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Partizione studenti: **AK - Cognomi A-K**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

---

## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze di base della struttura delle macromolecole biologiche e delle funzioni di principali organuli cellulari.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Stimolare studio delle strutture cellulari da prospettive morfologiche, funzionali e molecolari con costante riferimento ai processi chimici coinvolti. Fornire conoscenze e modi di ragionamento che permettano allo studente di individuare spunti per applicazioni biotecnologiche.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Macromolecola biologiche: Proteine, acidi nucleici, carboidrati, lipidi. Importanza per la loro struttura e funzione dei legami chimici covalenti e non-covalenti. Struttura e funzione delle strutture cellulari: membrana plasmatica, sistema delle endomembrane (reticolo endoplasmatico ruvido e liscio, ribosomi, apparato di Golgi, endocitosi ed esocitosi, lisosomi). Metabolismo anaerobio e aerobico: glicolisi, mitocondri, perossisomi. Citoscheletro e motilità cellulare (microfilamenti, microtubuli, filamenti intermedi). Nucleo delle cellule eucariotiche (involucro nucleare, lamina nucleare, pori nucleari, cromatina, nucleolo). Riproduzione cellulare (mitosi, meiosi). Elementi di istologia |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali   |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | Colombo e Olmo: BIOLOGIA -CELLULA E TESSUTI. EdiErmes  |

## Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame sarà scritto. Le domande, che copriranno l'intero programma svolto, saranno in parte a risposta multipla (V/F) e in parte domande aperte. La valutazione prevederà l'assegnazione di: 1 punto per ogni risposta corretta; 0 punti per ogni risposta mancata; -0.1 punti per ogni risposta errata



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | Basic knowledge of the structure of biological macromolecules and of the function of the main cell organelles.   |
|  | To stimulate the study of the cell substructures from morphological, functional and molecular prospective with constant recall of the chemical processes involved. To provide students know-how and reasoning strategies for identifying potential subjects for the development of biotechnological applications.  |
|  | Biological macromolecules: proteins, nucleic acids, carbohydrates, lipids. Role of covalent and non-covalent bonds for macromolecule structure. Structure and function of cellular structures: plasma membrane, endomembrane system (rough and smooth endoplasmic reticulum, ribosomes, Golgi apparatus, endocytosis and exocytosis, lysosomes). Anaerobic and aerobic metabolism: glycolysis, mitochondria, peroxisomes. Cytoskeleton and cell motility (microfilaments, microtubules, intermediate filaments). Eukaryotic cell nucleus (nuclear envelope, nuclear lamina, nuclear pores, chromatin, nucleolus). Cell reproduction (mitosis, meiosis). Elements of Histology. |
|  | Lectures   |
|  | Colombo e Olmo: BIOLOGIA -CELLULA E TESSUTI. EdiErmes  |
|  | The exam will be written and developed in a first part with multiple choice questions (true or false) and a second part with open questions. The evaluation will be: correct answer = 1 point; no answer = 0; wrong answer = -0.1 points.  |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **ZUCCOTTI MAURIZIO** **Matricola: 025433**

---

Docente **ZUCCOTTI MAURIZIO, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **507370 - BIOLOGIA DELLA CELLULA ANIMALE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **BIO/06**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Partizione studenti: **LZ - Cognomi L-Z**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

### Lingua insegnamento

Italiano

### Prerequisiti

Nessuno

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Obiettivi formativi del corso sono quelli di fornire agli studenti le conoscenze di base sulla cellula eucariote e sui tessuti. Al termine del corso, gli studenti conosceranno e saranno in grado di discutere in maniera critica della cellula eucariote, delle relazioni intra e intercellulari nonché della organizzazione tissutale.

### Programma e contenuti

Il Modulo intende fornire agli studenti nozioni sulla cellula e le sue componenti (il plasmalemma, il citoplasma, l'apparato del Golgi, il reticolo endoplasmatico, i mitocondri, il nucleo), sul ciclo cellulare, le cellule staminali, i processi del differenziamento cellulare, la formazione e l'organizzazione dei tessuti.

### Metodi didattici

All'inizio di ciascuna lezione frontale il docente, prima di procedere nell'argomento successivo del programma, riassumerà e verificherà l'apprendimento dei temi trattati precedentemente coinvolgendo gli studenti in una discussione interattiva.

## Testi di riferimento

Materiale didattico fornito dal docente include le diapositive del corso.

TESTI CONSIGLIATI:

- Cellula e Tessuti. A cura di Colombo R. e Olmo E. Edi-Ermes.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Oltre alle verifiche in itinere descritte sopra e' previsto un esame finale scritto. L'esame finale consisterà di domande sugli argomenti trattati durante il corso tese a verificare non solo la comprensione dell'argomento specifico, ma la capacita' dello studente di tracciare, usando il linguaggio appropriato, quei collegamenti necessari alla descrizione del fenomeno biologico.

La valutazione di fine periodo consisterà in una prova scritta con domande a risposta aperta.

Durante l'esame si valuterà come lo studente ha integrato le conoscenze acquisite e quindi il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi.



## Testi in inglese

Italian

None

The main objective of this module is to give students the basic knowledge of eukaryotic cells and tissues. At the end of the course, students will know and will be able to discuss critically on the eukaryotic cell, on the intra and inter cellular relationships and on the tissue organisation.

The module aims at teaching students the basic knowledge of the cell and its components (plasma membrane, cytoplasm, Golgi's apparatus, endoplasmic reticulum, mitochondria, nucleus), the cell cycle, the stem cells, the processes involved in cell differentiation, the formation and tissue organisation.

Before each new lesson, the teacher will first summarise then check whether the previous topics have been well understood through an interactive discussion with the students.

Didactical material given by the teacher, including the slides of the course.

SUGGESTED TEXT BOOK:

- Cellula e Tessuti. Colombo R. e Olmo E. (eds.) Edi-Ermes.

Besides the short exams described above and performed throughout the course, there will be a final written exam during which the student will be asked questions on topics discussed during the course. Not only will be the understanding of a specific topic valued, but also the capacity of the student to trace, using the appropriate language, those links necessary to the understanding of the biological phenomenon described.

End-of-term evaluation and continuous assessment. Written examination with open questions.

The exam will evaluate how the student has integrated the knowledge

acquired during the course and the level of achievement of the objectives.

---

---

# Testi del Syllabus

---

|                   |  |                          |
|-------------------|--|--------------------------|
| Resp. Did.        | <b>MERICO VALERIA</b>                          | <b>Matricola: 018932</b> |
| Anno offerta:     | <b>2019/2020</b>                               |                          |
| Insegnamento:     | <b>507370 - BIOLOGIA DELLA CELLULA ANIMALE</b> |                          |
| Corso di studio:  | <b>35400 - BIOTECNOLOGIE</b>                   |                          |
| Anno regolamento: | <b>2019</b>                                    |                          |
| CFU:              | <b>6</b>                                       |                          |
| Settore:          | <b>BIO/06</b>                                  |                          |
| Tipo Attività:    | <b>B - Caratterizzante</b>                     |                          |
| Anno corso:       | <b>1</b>                                       |                          |
| Periodo:          | <b>Primo Semestre</b>                          |                          |

---

## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze di base sulla struttura delle macromolecole biologiche e sulle funzioni degli organuli cellulari.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Stimolare studio delle strutture cellulari da prospettive morfologiche, funzionali e molecolari con costante riferimento ai processi chimici coinvolti. Fornire conoscenze e modi di ragionamento che permettano allo studente di individuare spunti per applicazioni biotecnologiche.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Macromolecole biologiche: Proteine, acidi nucleici, carboidrati, lipidi. Importanza per la loro struttura e funzione dei legami chimici covalenti e non-covalenti. Struttura e funzione delle strutture cellulari: membrana plasmatica, sistema delle endomembrane (reticolo endoplasmatico ruvido e liscio, ribosomi, apparato di Golgi, endocitosi ed esocitosi, lisosomi). Metabolismo anaerobio e aerobico: glicolisi, mitocondri, perossisomi. Citoscheletro e motilità cellulare (microfilamenti, microtubuli, filamenti intermedi). Nucleo delle cellule eucariotiche (involucro nucleare, lamina nucleare, pori nucleari, cromatina, nucleolo). Riproduzione cellulare (mitosi, meiosi). |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali ed esercitazioni facoltative al microscopio ottico.   |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | Testi equivalenti: • • Il Mondo della Cellula, Becker - Kleinsmith - Lewis - Editore: PEARSON EDUCATION 8a edizione, 2014, ISBN: 978-88-6518-237-6<br>• Biologia Cellulare e Molecolare - Concetti ed Esperimenti, Gerald Karp - 6a ed., EDISES. (ISBN: 9788879598637).<br>• La Cellula. Un Approccio Molecolare. G.E. Cooper, R.E. Hausman, Piccin, 2012- (ISBN: 978-88-299-2133-1).<br>Sito dedicato del docente con materiale supplementare.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esami scritti   |
| <b>Altre informazioni</b>                      | Tramite collaborazione di coadiuttore alla didattica, ripasso del programma, chiarimenti di dubbi e preparazione degli esami. |

## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  | Basic knowledge of the structure of biological macromolecules and of the function of cell organelles.   |
|  | To stimulate the study of the cell substructures from morphological, functional and molecular prospective with constant recall of the chemical processes involved. To provide students know-how and reasoning strategies for identifying potential subjects for the development of biotechnological applications.   |
|  | Biological macromolecules: proteins, nucleic acids, carbohydrates, lipids. Role of covalent and non-covalent bonds for macromolecule structure. Structure and function of cellular structures: plasma membrane, endomembrane system (rough and smooth endoplasmic reticulum, ribosomes, Golgi apparatus, endocytosis and exocytosis, lysosomes). Anaerobic and aerobic metabolism: glycolysis, mitochondria, peroxisomes. Cytoskeleton and cell motility (microfilaments, microtubules, intermediate filaments). Eukaryotic cell nucleus (nuclear envelope, nuclear lamina, nuclear pores, chromatin, nucleolus). Cell reproduction (mitosis, meiosis). Practical demonstrations (optional): Elements of Histology. Observation of tissue slides under the optical microscope |
|  | Lectures and optional practical demonstrations at the optical microscope  |
|  | Equivalent textbooks: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il Mondo della Cellula, Becker - Kleinsmith - Lewis - Editore: PEARSON EDUCATION 8a edizione, 2014, ISBN: 978-88-6518-237-6</li> <li>• Biologia Cellulare e Molecolare - Concetti ed Esperimenti, Gerald Karp - 6a ed., EDISES. (ISBN: 9788879598637).</li> <li>• La Cellula. Un Approccio Molecolare. G.E. Cooper, R.E. Hausman, Piccin, 2012- (ISBN: 978-88-299-2133-1).</li> </ul> Dedicated site of the lecturer with supplementary material.  |
|  | Written examination.  |
|  | With the use of collaborator to didactic, program revision, clarification of doubts and exam preparation.   |





---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did.

**MERICO VALERIA**

**Matricola: 018932**

---

Anno offerta:

**2019/2020**

Insegnamento:

**500795 - BIOLOGIA DELLA CELLULA ANIMALE E VEGETALE**

Corso di studio:

**35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento:

**2019**

CFU:

**9**

Anno corso:

**1**

Periodo:

**Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento**

Italiano



## Testi in inglese

Italian

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **PINNOLA ALBERTA** **Matricola: 047045**

---

Docente **PINNOLA ALBERTA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **500798 - BIOLOGIA DELLA CELLULA VEGETALE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **3**

Settore: **BIO/04**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Partizione studenti: **AK - Cognomi A-K**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Per seguire con profitto il modulo è necessario avere nozioni elementari sulla funzione delle macromolecole biologiche e sulla struttura e funzione delle cellule procariotiche ed eucariotiche. Sono inoltre necessarie nozioni di base di biologia, chimica e fisica che sono normalmente acquisite nella scuola superiore.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Il modulo si propone di sottolineare le peculiarità dell'organismo e della cellula vegetali, il sistema dei tessuti delle piante e alcune proprietà peculiari quali totipotenza della cellula vegetale e la funzione di fotosintesi.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Autotrofia e eterotrofia.<br>Peculiarità degli organismi vegetali e loro modi di vita<br>Le peculiarità della cellula vegetale (parete cellulare, vacuolo, plastidi).<br>Il sistema dei tessuti vegetali: tessuto dermico, tessuto vascolare, tessuto fondamentale<br>Il cloroplasto e la fotosintesi clorofilliana: modalità di cattura della luce e sua trasformazione in energia chimica.<br>Organizzazione della CO <sub>2</sub> . Il ciclo di Calvin, la fotorespirazione. Cenni su piante C <sub>4</sub> e CAM.<br>Totipotenza della cellula vegetale. Cenni sulla coltura in vitro di cellule vegetali. |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali ed esercitazioni  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Testi di riferimento</b>                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Biologia delle piante di Raven. Ray F Evert, Susan E Eichhorn, ZANICHELLI (ISBN: 9788808175045)</li> <li>2. Elementi di Fisiologia Vegetale. Taiz, Zeiger, Moller, Murph, PICCIN (ISBN: 978-88-299-2787-6)</li> <li>3. Becker - Il mondo della cellula 9/Ed. Ediz. Mylab. Con Contenuto digitale per download e accesso on line. Jeff Hardin, Gregory P. Bertoni, Lewis J. Kleinsmith Editore: PEARSON EDUCATION ITALIA, , ISBN:889190449X</li> <li>4. Biologia Cellulare e Molecolare - Concetti ed Esperimenti, Gerald Karp - 4a ed., EDISES (ISBN: 9788879596961).</li> <li>5. Botanica. Parte generale di James Mauseth. Idelson-Gnocchi. 2014. ISBN: 8879475827</li> </ol> |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esame finale scritto   |
| <b>Altre informazioni</b>                      | =  |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | Basic knowledge on the structure and function of the biological macromolecules in procariotic and eukariotic cells is required. Basic knowledge in biology, chemistry and physics is also required.  |
|  | This part of the course aims at highlighting the peculiarities of plant organisms and cells, plant tissue systems basic knowledge as well as some fundamental features as the totipotency of the plant cell and photosynthesis.  |
|  | <p>Plant Cell Biology Module.</p> <p>Autotrophy and heterotrophy.</p> <p>Peculiarity of plants and mode of life. Plant cell peculiarity (cell wall, vacuole, plastids).</p> <p>Plant tissue systems: dermal, vascular and ground.</p> <p>Chloroplast and photosynthesis: light absorption and its transformation chemical energy.</p> <p>CO<sub>2</sub> assimilation: Calvin cycle, photorespiration. An introduction to C<sub>4</sub> and CAM plants. In vitro culture of plant cells: an introduction.</p> <p>Cellular totipotency in plants. Plant in vitro culture.</p>  |
|  | Lectures and practical courses.  |
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Biologia delle piante di Raven. Ray F Evert, Susan E Eichhorn, ZANICHELLI (ISBN: 9788808175045)</li> <li>2. Elementi di Fisiologia Vegetale. Taiz, Zeiger, Moller, Murph, PICCIN (ISBN: 978-88-299-2787-6)</li> <li>3. Becker - Il mondo della cellula 9/Ed. Ediz. Mylab. Con Contenuto digitale per download e accesso on line. Jeff Hardin, Gregory P. Bertoni, Lewis J. Kleinsmith Editore: PEARSON EDUCATION ITALIA, , ISBN:889190449X</li> <li>4. Biologia Cellulare e Molecolare - Concetti ed Esperimenti, Gerald Karp - 4a ed., EDISES (ISBN: 9788879596961).</li> <li>5. Botanica. Parte generale di James Mauseth. Idelson-Gnocchi. 2014. ISBN: 8879475827</li> </ol> |

Written examination

=

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **PINNOLA ALBERTA** **Matricola: 047045**

---

Docente **PINNOLA ALBERTA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **500798 - BIOLOGIA DELLA CELLULA VEGETALE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **3**

Settore: **BIO/04**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Partizione studenti: **LZ - Cognomi L-Z**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Per seguire con profitto il modulo è necessario avere nozioni elementari sulla funzione delle macromolecole biologiche e sulla struttura e funzione delle cellule procariotiche ed eucariotiche. Sono inoltre necessarie nozioni di base di biologia, chimica e fisica che sono normalmente acquisite nella scuola superiore.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Il modulo si propone di sottolineare le peculiarità dell'organismo e della cellula vegetali, il sistema dei tessuti delle piante e alcune proprietà peculiari quali totipotenza della cellula vegetale e la funzione di fotosintesi.  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Modulo di Biologia della Cellula Vegetale<br>Autotrofia e eterotrofia.<br>Peculiarità degli organismi vegetali e loro modi di vita<br>Le peculiarità della cellula vegetale (parete cellulare, vacuolo, plastidi).<br>Il sistema dei tessuti vegetali<br>Il cloroplasto e la fotosintesi clorofilliana: modalità di cattura della luce e sua trasformazione in energia chimica.<br>Organizzazione della CO <sub>2</sub> . Il ciclo di Calvin, la fotorespirazione. Cenni su piante C <sub>4</sub> e CAM.<br>Totipotenza della cellula vegetale. Cenni sulla coltura in vitro di cellule vegetali. |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali ed esercitazioni   |

---

|  |  |
|--|--|
| <b>Testi di riferimento</b>                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Biologia delle piante di Raven. Ray F Evert, Susan E Eichhorn, ZANICHELLI (ISBN: 9788808175045)</li> <li>2. Elementi di Fisiologia Vegetale. Taiz, Zeiger, Moller, Murph, PICCIN (ISBN: 978-88-299-2787-6)</li> <li>3. Becker - Il mondo della cellula 9/Ed. Ediz. Mylab. Con Contenuto digitale per download e accesso on line. Jeff Hardin, Gregory P. Bertoni, Lewis J. Kleinsmith Editore: PEARSON EDUCATION ITALIA, , ISBN:889190449X</li> <li>4. Biologia Cellulare e Molecolare - Concetti ed Esperimenti, Gerald Karp - 4a ed., EDISES (ISBN: 9788879596961).</li> <li>5. Botanica. Parte generale di James Mauseth. Idelson-Gnocchi. 2014. ISBN: 8879475827</li> </ol> |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esame finale scritto   |
| <b>Altre informazioni</b>                      | =  |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | Basic knowledge on the structure and function of the biological macromolecules in procariotic and eukariotic cells is required. Basic knowledge in biology, chemistry and physics is also required.  |
|  | This part of the course aims at highlighting the peculiarities of plant organisms and cells, plant tissue systems basic knowledge as well as some fundamental features as the totipotency of the plant cell and photosynthesis.  |
|  | <p>Plant Cell Biology Module.</p> <p>Autotrophy and heterotrophy.</p> <p>Peculiarity of plants and mode of life. Plant cell peculiarity (cell wall, vacuole, plastids).</p> <p>Plant tissue systems: dermal, vascular and ground.</p> <p>Chloroplast and photosynthesis: light absorption and its transformation chemical energy.</p> <p>CO<sub>2</sub> assimilation: Calvin cycle, photorespiration. An introduction to C<sub>4</sub> and CAM plants. In vitro culture of plant cells: an introduction.</p> <p>Cellular totipotency in plants. Plant in vitro culture.</p>  |
|  | Lectures and practical courses   |
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La Biologia delle piante di Raven. Ray F Evert, Susan E Eichhorn, ZANICHELLI (ISBN: 9788808175045)</li> <li>2. Elementi di Fisiologia Vegetale. Taiz, Zeiger, Moller, Murph, PICCIN (ISBN: 978-88-299-2787-6)</li> <li>3. Becker - Il mondo della cellula 9/Ed. Ediz. Mylab. Con Contenuto digitale per download e accesso on line. Jeff Hardin, Gregory P. Bertoni, Lewis J. Kleinsmith Editore: PEARSON EDUCATION ITALIA, , ISBN:889190449X</li> <li>4. Biologia Cellulare e Molecolare - Concetti ed Esperimenti, Gerald Karp - 4a ed., EDISES (ISBN: 9788879596961).</li> <li>5. Botanica. Parte generale di James Mauseth. Idelson-Gnocchi. 2014. ISBN: 8879475827</li> </ol> |

Written examination

=



---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **GARAGNA SILVIA** **Matricola: 004698**

---

Docente **GARAGNA SILVIA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **501965 - BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E CELLULE STAMINALI**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **BIO/06**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | Italiano   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze di base di biologia cellulare.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | <p><b>BIOLOGIA DELLO SVILUPPO</b><br/>L'insegnamento si prefigge di strutturare nello studente abilità concettuali che gli consentiranno di ottenere una visione integrata del funzionamento cellulare a seconda del grado di differenziamento e di indagare autonomamente i processi mediante i quali i geni regolano le attività cellulari nel corso del differenziamento cellulare e nei processi di sviluppo.</p> <p><b>BIOLOGIA DELLE CELLULE STAMINALI</b><br/>L'insegnamento si prefigge di fornire le conoscenze di base sulle proprietà e la plasticità funzionale delle cellule staminali.</p> |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | <p><b>BIOLOGIA DELLO SVILUPPO</b><br/>Determinazione del sesso. Spermatogenesi ed oogenesi. Fecondazione e prime fasi dello sviluppo embrionale sia sotto il profilo citologico che molecolare. Tecniche di manipolazione di gonadi, gameti ed embrioni e di fecondazione in vitro. Attivazione del genoma embrionale. Imprinting genomico. Clonazione.</p> <p><b>BIOLOGIA DELLE CELLULE STAMINALI</b><br/>Definizione. Fonti. Proprietà. Nicchie. Cellule staminali embrionali. Cellule</p>   |

staminali  
da tessuti somatici. Plasticità delle cellule staminali. Riprogrammazione cellulare. Le cellule staminali nella medicina rigenerativa e nell'ingegneria tissutale.

### Metodi didattici

L'insegnamento è svolto mediante lezioni frontali eventualmente integrate da seminari di approfondimento.

Non sono previsti seminari didattici nè tutorati.

### Testi di riferimento

Giudice et al. Biologia dello Sviluppo, Piccin Editore, 2010, o altro testo di biologia dello sviluppo.

Articoli scientifici e altro materiale didattico verranno distribuiti durante lo svolgimento del corso.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

La prova d'esame è solo orale, ed è costituita da una breve presentazione in PPT da parte dello studente su temi attinenti al modulo di biologia delle cellule staminali e da domande di approfondimento da parte del docente. Per il modulo di biologia dello sviluppo, lo studente risponderà a domande riguardanti i contenuti delle lezioni.

### Altre informazioni

La docente è disponibile per chiarimenti sui contenuti delle lezioni previo appuntamento.



## Testi in inglese

Italian

Basic knowledge in cell biology.

### DEVELOPMENTAL AND STEM CELL BIOLOGY

The course aims at enabling students to obtain an integrated view of cell function depending on the degree of differentiation and to investigate the processes by which genes regulate cellular activities during cytodifferentiation and development.

### DEVELOPMENTAL BIOLOGY

Sex Determination. Spermatogenesis and oogenesis. Fertilization and pre-implantation embryonic development. Manipulation techniques of gonads, gametes and embryos and in vitro fertilization. Embryonic Genome Activation. Genomic imprinting. Cloning. Gastrulation.

### BIOLOGY OF STEM CELLS

Definition. Sources. Properties. Niches. Embryonic stem cells. Stem cells from somatic tissues. Plasticity of stem cells. Cellular reprogramming. The stem cells in regenerative medicine and tissue engineering.

Lectures and seminars.

No educational or tutored seminars are planned.

Giudice et al. Biologia dello Sviluppo, Piccin Editore, 2010, or other books of Developmental Biology. Pdfs of scientific articles will also be given during the course.

The exam is oral. It consists of a brief PPT presentation by the student on topics related to the stem cell biology module and questions from the teacher. For the developmental biology module, the student will answer questions regarding the contents of the lessons.

The teacher is available for clarification on the contents of the lessons following appointment.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **MATTEVI ANDREA** **Matricola: 007207**

---

Docenti **BINDA CLAUDIA, 3 CFU**  
**MATTEVI ANDREA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **501950 - BIOLOGIA MOLECOLARE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **9**

Settore: **BIO/11**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** Italiano

**Prerequisiti** Conoscenze di base in Chimica, Fisica, e Matematica sono di fondamentale importanza per affrontare con profitto il corso.

**Obiettivi formativi e risultati di apprendimento** Conoscere le basi molecolari dei processi biologici e le tecniche principali della biologia molecolare.

**Programma e contenuti** Il corso affronta lo studio dei concetti fondamentali della biologia molecolare riguardanti il flusso dell'informazione genetica, la regolazione genica e la sintesi di proteine.  
Struttura e funzione del DNA  
Replicazione del DNA  
Trascrizione genica e regolazione  
La traduzione: struttura e funzione dei ribosomi  
Sintesi proteica e meccanismi di folding in vivo ed in vitro  
Metodi della biologia molecolare: tecnologia del DNA ricombinante, enzimi di restrizione, vettori di clonaggio e di espressione, tecniche di cloning, PCR, proteine ricombinanti, sistemi di espressione.

**Metodi didattici** Il corso è suddiviso in 2 moduli: il primo (6 CFU) affronta i vari aspetti dei processi biologici a livello molecolare, il secondo (3 CFU) riguarda le tecniche di base della biologia molecolare. Entrambi i moduli sono svolti attraverso lezioni frontali e non sono previste attività pratiche perché i metodi descritti verranno esaurientemente messi in pratica durante i laboratori didattici del 3° anno.

|  |  |
|--|--|
| <b>Testi di riferimento</b>                    | - Molecular Biology of the cell, 6th Edition, Alberts et al, Garlanda Science<br>- Biochemistry, 4th Edition<br>Donald J. Voet, Judith G. Voet<br>Wiley Editor<br>Molecular Cell Biology<br>Lodish, Berk, Matsudaira, Kaiser, Krieger, Scott, Zipursky, and Darnell<br>W.H. Freeman & Company. |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | L'esame consiste in una prova orale in cui lo studente dovrà rispondere a domande su entrambi i moduli del corso e, se la prova risulterà sufficiente, il voto finale sarà espresso in una scala da 18 a 30 e lode.  |
| <b>Altre informazioni</b>                      | =  |



## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  | Italian   |
|  | Basic knowledge in Chemistry, Physics and Mathematics is virtually a must for successfully following and tackling the course.   |
|  | Knowledge of the molecular bases of biological processes and the main molecular biology techniques.   |
|  | The main theme of the course is the study of the biological macromolecules and their function in fundamental biological processes. Structure and function of DNA. DNA replication. Transcription and its regulation. Translation: structure and function of ribosomes<br>Protein synthesis e folding mechanisms in vivo and in vitro. Methods for DNA manipulation and cloning. |
|  | The course is organized in two parts: the first (6 CFU) deals with the various biological processes at molecular level, whereas the second (3 CFU) describes the basic techniques of molecular biology. Both are carried out by lectures and no practicals are included because the methods will be fully covered during the laboratory activities in the third year.           |
|  | - Molecular Biology of the cell, 6th Edition, Alberts et al, Garlanda Science<br>- Biochemistry, 4th Edition<br>Donald J. Voet, Judith G. Voet<br>Wiley Editor<br>Molecular Cell Biology<br>Lodish, Berk, Matsudaira, Kaiser, Krieger, Scott, Zipursky, and Darnell<br>W.H. Freeman & Company.  |
|  | The exam consist in an oral exam in which the student will be asked to reply on questions related to both course parts and, if sufficient, the final mark will be on a scale range of 18 to 30 cum laude.   |
|  | =   |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **PINNOLA ALBERTA** **Matricola: 047045**

---

Docente **PINNOLA ALBERTA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **501980 - BIOLOGIA MOLECOLARE VEGETALE E LABORATORIO**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **BIO/04**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | Italiano   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | E' necessario avere nozioni di Biologia Molecolare e di Biologia della Cellula Vegetale.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Il corso si propone di descrivere le peculiarità della biologia molecolare della cellula e dell'organismo vegetali illustrando anche le metodologie sperimentali utilizzate. Il Corso fornirà alcune basi biochimiche e fisiologiche necessarie per la comprensione del metabolismo vegetale, della sua regolazione e dei meccanismi di trasduzione del segnale che permettono alla pianta di rispondere agli stimoli endogeni ed ambientali. In particolare, si evidenzieranno gli aspetti relativi all'utilizzo biotecnologico delle cellule e degli organismi vegetali. |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | I genomi nucleare, plastidico e mitocondriale.<br>Il trasporto di proteine negli organuli e nel nucleo; il processo di secrezione.<br>Fotosintesi: aspetti bio-molecolari dell'organizzazione della CO <sub>2</sub> . Prodotti primari della fotosintesi e loro uso biotecnologico.<br>Metodi di trasformazione di cellule vegetali (diretti e indiretti).<br>Biotecnologie molecolari vegetali e miglioramento genetico. I biocomustibili.<br>Metabolismo dell'azoto. Fotorecettori e ormoni vegetali e relative vie di trasduzione del segnale.                          |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali ed esercitazioni pratiche.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Testi di riferimento</b>                    | 1. Biotecnologie molecolari, Terry A. Brown. Zanichelli 2017<br>2. Fisiologia Vegetale, L. Taiz, E. Zeiger. Piccin-Nuova Libreria 2013<br>3. Biotecnologie e Genomica delle piante. R. Rao, A. Leone. Idelson-Gnocchi 2015 |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esame orale.   |
| <b>Altre informazioni</b>                      | =  |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | Basich knowledge on Molecular Biology nad Plant Cell Biology.  |
|  | The course deals with the peculiar molecular biology features of plants also describing the experimental approaches used to unravel them. The course will provide the biochemical and physiological notions necessary to understand both plant metabolism and its regulation, and transduction pathways allowing cells to deal with both endogenous signals and environmental cues. Particular attention will be devoted to highlight the biotechnology applications of plant cells and organisms. |
|  | Nuclear, plastid and mitochondrial genomes.<br>Protein import into organelles and nucleus: the export process.<br>Photosynthesis: molecular aspects of CO2 assimilation. Primary products of photosynthesis and their biotechnological use.<br>Plant cell transformation methods (direct and indirect).<br>Plant molecular biotechnology and genetic improvement. Biofuels.<br>Nitrogen metabolism. Photoreceptors, plant hormones and their relevant signal transduction pathways.                |
|  | Lectures and pratical laboratory.  |
|  | 1. Biotecnologie molecolari, Terry A. Brown. Zanichelli 2017<br>2. Fisiologia Vegetale, L. Taiz, E. Zeiger. Piccin-Nuova Libreria 2013<br>3. Biotecnologie e Genomica delle piante. R. Rao, A. Leone. Idelson-Gnocchi 2015<br><br>Or the corresponding book published in English   |
|  | Oral examination   |
|  | =  |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **VILLANI SIMONA** **Matricola: 009398**

---

Docente **VILLANI SIMONA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508344 - BIOSTATISTICA E METODOLOGIA DELLA RICERCA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **MED/01**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Il corso di Biostatistica e metodologia della ricerca è parte integrante della formazione di un Biotecnologo che dovrà svolgere la propria attività nell'ambito della ricerca biomedica. Per seguire al meglio il corso lo studente deve aver acquisito un'adeguata preparazione matematica e statistica.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Il corso di Biostatistica e metodologia della ricerca si propone di sviluppare le conoscenze per una corretta pianificazione, conduzione e analisi di una ricerca sperimentale in campo medico e biologico. Saranno forniti sia i principi metodologici per un'adeguata pianificazione di tali studi che gli strumenti teorico-pratici per le analisi biostatistiche e l'interpretazione dei risultati derivanti da questi.<br>Al termine del corso gli studenti avranno acquisito le competenze per scrivere un protocollo della ricerca, identificare gli step chiave per condurre in modo autonomo uno studio in ambito biomedico, analizzare le informazioni raccolte e commentare i risultati. |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Il programma si suddivide in due parti.<br><br>Parte I: metodologia della ricerca (16 ore)<br>Studi sperimentali, studi epidemiologici e sperimentali e studi epidemiologici osservazionali: basi di partenza.<br>Come assicurare la validità di uno studio:<br>- definizione di bias<br>- ruolo dei bias<br>- controllo dei bias.<br>Il protocollo della ricerca sperimentale sull'uomo e sul modello animale:<br>- quali i punti essenziali<br>- come stenderlo.  |



Come stendere il protocollo degli studi osservazionali caso-controllo e coorte.

Cenni alla normativa sui Comitati Etici.

Parte II: biostatistica (32 ore)

1. Introduzione all'utilizzo di Excel:

- come codificare e implementare dati in un foglio elettronico
- le funzioni di calcolo e la componente aggiuntiva "Analisi dati"

2. Analisi statistica descrittiva:

- calcolo delle principali statistiche descrittive per variabili quantitative e loro interpretazione
- costruzione di tabelle di frequenza a una e a due entrate e loro interpretazione
- coefficiente di correlazione di Pearson (quando si applica e come si interpreta)
- cenni alla costruzione di grafici semplici e composti

3. Analisi statistiche inferenziali:

- test t di Student per dati indipendenti (quando si applica? come si calcola? come si interpreta?)
- test t di Student per dati appaiati (quando si applica? come si calcola? come si interpreta?)
- il test chi-quadrato di indipendenza (quando si applica? come si calcola? come si interpreta?)
- analisi della varianza (quando si applica? come si calcola? come si interpreta?)
- la regressione lineare semplice (quando si applica? come si calcola? come si interpreta?)
- test non parametrici: cenni

## Metodi didattici

L'attività didattica comprende lezioni frontali teoriche e esercitazioni pratiche, applicate a questions research e a set di dati per aiutare lo studente ad acquisire le competenze necessarie per la pianificazione di studi e analisi biostatistiche, sviluppandone il senso critico. Nelle lezioni teorico-pratiche di biostatistica verrà utilizzato il Excel, e alcuni sue componenti aggiuntive.

## Testi di riferimento

Qualsiasi testo di Metodologia epidemiologica e di Biostatistica può essere utile. In particolare si consigliano:

- MC Whitlock, D Schluter. Analisi statistica dei dati biologici. Zanichelli (il testo contiene elementi di Metodologia della ricerca e di Biostatistica)
- Triola, Triola. Fondamenti di Statistica per le discipline biomediche. Pearson, 2017 (il testo contiene elementi di Metodologia della ricerca e di Biostatistica)
- Daniel, Cross. Biostatistica. III Edizione 2019. (il testo contiene elementi di biostatistica e probabilità).

Per la parte applicata in Excel si consiglia:

- Villani, Borrelli - EXCEL & Statistica Medica. Quaderni di Epidemiologia - Medea 2013.

Nella piattaforma Kiro verrà caricato del materiale di ausilio allo studio individuale (estratti del materiale presentato a lezione).

## Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica dell'apprendimento sarà articolata in due parti distinte: una parte scritta e una orale (con approccio problem solving). Alla parte orale si accede se si raggiunge la sufficienza (18/30). Al voto finale contribuiscono nella misura del 67% l'esito della parte scritta e del 33% quello della prova orale.

Nella parte scritta (personal computer), lo studente deve dimostrare non solo di conoscere e saper applicare le tecniche di analisi corrette (conoscenza e abilità), ma di saper interpretare i risultati ottenuti e comunicare in modo scientificamente corretto le evidenze riscontrate (competenza).

Nella parte orale, seguente, lo studente deve mostrare di aver acquisito sia le adeguate conoscenze teoriche sottostanti la pianificazione di un

protocollo di ricerca sia la capacità di scrivere (conoscenza e abilità) e/o valutare criticamente (competenza) un protocollo di ricerca applicandolo al project work assegnato alla fine delle lezioni.

La verifica dell'apprendimento sarà articolata in due parti distinte con un peso differente sul voto finale: 67% la parte scritta e 33% quella orale.

## Altre informazioni

Agli studenti che seguiranno il corso è chiesto di avere a disposizione un laptop con Excel.



## Testi in inglese

Italian

The course of Biostatistics and methodology of research is an essential part of is an essential part of the Biotechnologist's training who will have to carry out own activity in the field of biomedical research. To best follow the course the student must have acquired an adequate mathematical and statistical preparation..

The course aims to develop the knowledge and comprehension of the elements for a correct planning and conduct of research in the health field, developing the ability to correctly apply the tools for the assessment of health phenomena and risk assessment.

At the end of the course the students will have acquired the skills to write a research protocol, identify the key steps to independently conduct a study in the biomedical field, analyze the information gathered and comment on the results.

The program of course is composed by two part.

1st Part: methodology of research (16 hours)

Experimental, experimental and observational epidemiological studies: starting points.

How to ensure the validity of a study:

- definition of bias
- role of bias
- bias control.

The protocol of experimental research on human and animals: which are the essential points and how to lay it out.

The protocol of observational case-control study and cohort study.

Overview of the regulations on the Ethical Boards.

2nd Part: Biostatistics (32 hours)

1. Introduction to Excel use.

2. Descriptive statistics:

- how compute and interpreter the main descriptive statistics for quantitative variables
- pivot tables for one variable or crossing two variables
- correlation coefficient
- graphics

3. Inferential statistics:

- Parametric unpaired and paired t-test.
- Test on homogeneity of variance.
- Oneway analysis of variance.
- Chi-squared test.
- Linear regression model
- non parametric test.

The teaching activity includes theoretical lectures and practical exercises applied to questions research to help the students in acquiring the skills necessary for planning new studies, conducting the statistical analyses, developing in them the critical sense.  
During practical lectures, students will be introduced to statistical analyses using Excel tool.

- MC Whitlock, D Schluter. Analisi statistica dei dati biologici. Zanichelli (with elements both of Research Methodology and Biostatistics)  
- Triola, Triola. Fondamenti di Statistica per le discipline biomediche. Pearson, 2017 (with elements both of Research Methodology and Biostatistics)  
- Daniel, Cross. Biostatistica. III Edizione 2019. (with elements of Biostatistics).

For the applied statistics in Excel:

- Villani, Borrelli - EXCEL & Statistica Medica. Quaderni di Epidemiologia - Medea 2013.

Additional material for individual study will be uploaded to the Kiro platform.

The final examination is composed by written and oral test with problem solving approach. Only if 18/30 is achieved in the written test, it is possible to make the oral section. The result of the written part contributes for 67% to the final grade, while that of oral examination contributes for 33%.

In the written part using laptop, the student must demonstrate not only the ability to know and apply the correct techniques of analysis (knowledge and skills), but to be able to interpret the results obtained and communicate in a scientifically correct way the evidence found (competence).

In the oral examination which follows the written one, the student must demonstrate to have acquired both the adequate theoretical knowledge underlying the planning of a research protocol and the ability to write (knowledge and skills) and / or critically evaluate (competence) a research protocol applying it to the assigned project work at the end of lessons.

The examination will be divide in two distinct part contributing with a different weight to the final written and performed using personal computer (problem solving approach).

The plan of the course is based on practical section using personal computer. So to each student is required to have a laptop with Excel.

# Testi del Syllabus

Resp. Did. **COSI ANNA ROSA** **Matricola: 021932**

Docente **COSI ANNA ROSA, 6 CFU**

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508319 - BIOTECNOLOGIE E DIRITTO DELL'UNIONE EUROPEA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **6**

Settore: **IUS/14**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Secondo Semestre**



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Nessuno   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Obiettivo del Corso è fornire allo studente conoscenza di base dei sistemi giuridici italiano e dell'UE approfondendo tematiche quali la tutela della proprietà industriale, la disciplina delle biotecnologie e le questioni etiche in tema di biotecnologie. Al termine del Corso lo studente sarà in grado di capire le regole giuridiche che permettono il funzionamento dei sistemi italiano e dell'UE e di comprenderne l'applicazione al settore biotecnologico. |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Introduzione al diritto italiano e dell'UE; i sistemi giuridici italiano e dell'UE; istituzioni; legislazione; giustizia; competenze; diritti fondamentali; proprietà industriale; brevetto biotecnologico; regole antitrust; Direttive UE su impiego confinato ed emissione deliberata di organismi geneticamente modificati; questioni etiche; giurisprudenza.  |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali  |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | Slides delle lezioni e letture consigliate dal docente  |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>          | Esame scritto   |

**Altre informazioni**

NA

**Testi in inglese**

|  |   |
|--|---|
|  | Italian   |
|  | None  |
|  | The aim is to give students basic knowledge of the Italian and EU legal systems with focus on topics linked to the biotech sector such as the protection of Intellectual property, the regulation of biotechnology and the ethical questions related to the same. At the end of the course the student will be able to understand the rules that govern the Italian and the EU legal systems and to understand their application to the biotechnology sector. |
|  | Introduction to Italian and EU law; the Italian and EU legal systems; institutions; legislation; justice; competences; fundamental rights; Intellectual property rights; biotechnology patent; antitrust rules; EU directives on confined use and commercialization of genetically modified organisms; ethical questions; case law.   |
|  | Lectures  |
|  | Slides of the lectures and reading materials provided for by teacher  |
|  | Written examination   |
|  | NA  |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **NICOLIS STEFANIA** **Matricola: 015609**

---

Docente **NICOLIS STEFANIA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **501186 - CHIMICA BIOINORGANICA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/03**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze di base di chimica fornite nel corso di Chimica Generale e Inorganica al primo anno della laurea triennale in Biotecnologie.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Il corso si pone come obiettivo lo studio del ruolo dei metalli nei sistemi biologici. In particolare, partendo dall'approfondimento degli argomenti di chimica inorganica parzialmente introdotti in corsi precedenti, con particolare riguardo alla chimica dei composti metallici, si forniscono agli studenti gli strumenti per comprendere l'interazione degli ioni metallici con le macromolecole biologiche ed i meccanismi d'azione di alcune classi di metalloproteine e metalloenzimi di maggiore interesse biologico.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Gli argomenti trattati nel corso sono i seguenti: elettroni, cenni di meccanica quantistica; atomi, orbitali atomici e proprietà periodiche; molecole, legame chimico e orbitali molecolari; chimica dei composti di coordinazione: stabilità, isomeria, energia di stabilizzazione del campo dei leganti, proprietà magnetiche, cinetica e meccanismi di reazione; legame dell'ossigeno e di altre piccole molecole ai metalli; interazione degli ioni metallici con basi nucleiche/nucleotidi/DNA, attività antitumorale dei composti di platino; proteine: struttura e funzione; spettroscopia elettronica e cromofori naturali, complessi con leganti macrociclici (vitamina B12, clorofilla, gruppo eme); stress ossidativo per interazioni metallo-biomolecole; metalloproteine e metalloenzimi, classificazione e funzioni; proteine di trasporto degli elettroni; proteine di trasporto dell'ossigeno; enzimi contenenti centri ferro-eme, centri ferro-non-eme e centri rame. |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali, interattive, svolte mediante proiezione di slides e delle dispense fornite agli studenti come materiale didattico e approfondimenti alla lavagna.<br>Il corso non prevede esercitazioni pratiche di laboratorio.   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Testi di riferimento</b>                    | Le dispense sono inserite in KIRO.  |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Colloquio orale nel quale lo studente dovrà dimostrare la conoscenza degli argomenti trattati durante le lezioni, tra cui in particolare la costruzione degli orbitali molecolari di molecole bi- e tri-atomiche e la descrizione dei siti metallici delle metalloproteine e dei cicli catalitici degli enzimi. |
| <b>Altre informazioni</b>                      | =   |



## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  | Italian   |
|  | =   |
|  | The course aims to study the role of metals in biological systems. In particular, starting from the deepening of topics of inorganic chemistry partially introduced in previous courses, with particular regard to the chemistry of metal compounds, students are given the tools to understand the interaction of metal ions with biological macromolecules and the mechanisms of action of some classes of metal proteins and metal enzymes of greatest biological interest.  |
|  | The topics covered in the course are as follows: electrons, elements of quantum mechanics; atoms, atomic orbitals and periodic properties; molecules, chemical bond and molecular orbitals; chemistry of coordination compounds: stability, isomerism, ligand field stabilization energy, magnetic properties, kinetics and reaction mechanisms; binding of oxygen and other small molecules to metals; interaction of metal ions with nucleic bases/nucleotides/DNA, antitumor activity of platinum compounds; proteins: structure and function; electron spectroscopy and natural chromophores, complexes with macrocyclic ligands (vitamin B12, chlorophyll, heme group); oxidative stress for metal-biomolecule interactions; metalloproteins and metalloenzymes, classification and functions; electron transport proteins; oxygen transport proteins; enzymes containing heme iron, not-heme iron and copper centers. |
|  | =   |
|  | =   |
|  | =   |
|  | =   |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **UBIALI DANIELA** **Matricola: 013689**

---

Docenti **DE LORENZI ERSILIA, 2 CFU**  
**UBIALI DANIELA, 4 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508336 - CHIMICA DEL RICONOSCIMENTO MOLECOLARE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/08**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Allo studente di questo corso sono richieste conoscenze di base di chimica generale e inorganica, chimica organica, biochimica, chimica organica delle biomolecole.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | <p>Il corso si propone di fornire allo studente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-i fondamentali per la comprensione delle relazioni tra la struttura chimica di principi attivi farmaceutici e la loro attività biologica;</li><li>-i principi teorici del riconoscimento molecolare tra farmaci e fasi stazionarie cromatografiche (selettività, risoluzione, efficienza).</li></ul> <p>A conclusione del corso, lo studente avrà appreso la rilevanza e il significato biologico della struttura di proteine (recettori, enzimi, proteine di trasporto, proteine strutturali), acidi nucleici, lipidi e carboidrati nell'interazione drug-target.</p>  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | <p>Il riconoscimento molecolare è fondamentale in qualsiasi processo biologico. La catalisi enzimatica, la comunicazione cellulare, l'interazione proteina-proteina, il protein crowding e il legame non covalente di un recettore con un ligando, ad esempio, comportano il riconoscimento tra due o più "partner" di legame molecolare, portando o alla loro interazione o all'assenza di interazione.</p> <p>I fenomeni di riconoscimento molecolare si basano sulla formazione di legami non covalenti intermolecolari (legame idrogeno, legame di coordinazione, forze idrofobiche, interazioni <math>\pi</math>-<math>\pi</math>, forze di van der Waals, effetti elettrostatici e/o elettromagnetici) dai quali scaturisce uno "scambio" di informazioni (che dipende dalla selettività dei legami formati).</p> <p>Lo studio delle interazioni specifiche tra una molecola host e una molecola guest complementare, che si traduce in un complesso host-guest, è la base di questo corso, essendo il riconoscimento molecolare il</p> |



fondamento sia della chimica farmaceutica (1) sia dell'analisi farmaceutica (2).

1) Chimica farmaceutica generale: definizioni (drug, drug discovery, drug target, drug design), proprietà chimico-fisiche delle molecole e loro influenza sull'interazione drug-target (tipo di legame, forze intermolecolari, ionizzazione, lipofilia etc.).

Drug target: recettori (sistema colinergico e adrenergico; oppioidi; anestetici locali); enzimi (es. acetilcolinesterasi, cicloossigenasi, diidrofolato riduttasi, timidilato sintasi, enzima che converte l'angiotensina, polimerasi); acidi nucleici; lipidi; carboidrati.

2) Analisi farmaceutica. Basi teoriche e strumentali della tecnica analitica separativa HPLC per l'analisi qualitativa e quantitativa di farmaci biotecnologici.

## Metodi didattici

Lezioni frontali (6 CFU=48 ore).

Sono previste ore di tutorato, finalizzate ad assistere lo studente nella comprensione della materia.

Possibilità di attività seminariale tenuta da esperti esterni (in compresenza e in stretta collaborazione con i docenti) volta ad approfondire tematiche specifiche supportate da case-study.

## Testi di riferimento

"Introduzione alla Chimica Farmaceutica" G. L. Patrick, EdiSES, Napoli  
"Foye's Principi di Chimica Farmaceutica" D. A. Williams & T. L. Lemke, Piccin, Padova

Cavrini V., Andrisano V., PRINCIPI DI ANALISI FARMACEUTICA 3a ed., Esculapio; Skoog, Holler, Nieman, PRINCIPLES OF INSTRUMENTAL ANALYSIS, Harcourt Brace; Saini G., Mentasti E, FONDAMENTI DI CHIMICA ANALITICA (analisi chimica strumentale), UTET; Snyder L.R., PRACTICAL HPLC METHOD DEVELOPMENT, Wiley

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame (orale) integrato di insegnamento (MOD1+MOD2) in una sessione d'esame ufficiale.

E' possibile sostenere l'esame (orale) del MOD1 (CFU 4) al termine delle lezioni frontali (pre-appello). In caso di superamento del modulo, lo studente sosterrà il MOD2 (CFU 2) in una sessione d'esame ufficiale per completare l'esame di insegnamento. Lo studente ha la possibilità di sostenere il pre-appello una sola volta (nell'anno in cui matura la frequenza al corso, 75% delle presenze verificate con appello nominale).

## Altre informazioni

Le slide utilizzate per le lezioni frontali sono scaricabili dalla piattaforma Kiro. Sulla piattaforma sono inoltre disponibili: link a video tutorial e articoli scientifici (in inglese); i moduli per l'iscrizione al pre-appello; eventuali comunicazioni/avvisi del docente.



## Testi in inglese

Italian

To attend this course, a basic knowledge of inorganic chemistry, organic chemistry, biochemistry, and chemistry of biomolecules is required.

This course aims at providing students with:

- the basic knowledge for the comprehension of the structure-activity relationships (SAR) of active pharmaceutical ingredients;
- the basic knowledge of molecular recognition drug-chromatographic stationary phases (selectivity, resolution, efficiency).

At the end of the course, students are expected to have learned the relevance and biological significance of the structure of proteins (receptors, enzymes, transport proteins, structural proteins), nucleic acids, lipids, and carbohydrates toward drug-target interaction.

Molecular recognition is a fundamental step in essentially any biological process. Enzyme catalysis, cellular signaling, protein-protein association, protein crowding, and the non-covalent binding of a receptor with a ligand molecule, to name only a few, involve the recognition between two or more molecular binding partners, leading either to their association or to their rejection.

In order to have molecular recognition phenomena, molecules must interact (establishing noncovalent bonds between them: hydrogen bonding, coordinative bonding, hydrophobic forces,  $\pi$ - $\pi$  interactions, van der Waals forces, electrostatic and/or electromagnetic effects) and exchange information (as a result of the selectivity of the formed bonds). The study of specific interactions between a host molecule and a complementary guest molecule, which results in a host-guest complex, will be the core of this course, being molecular recognition the basis of both 1) medicinal chemistry and 2) pharmaceutical analysis.

1) Medicinal chemistry. Definitions (drug, drug discovery, drug target, drug design), physico-chemical properties of molecules (chemical bonds, intermolecular forces, ionization, lipophilicity etc.).

Drug targets: receptors (cholinergic and adrenergic systems; opioids; local anesthetics); enzymes (i.e. acetylcholinesterase, cyclooxygenases, dihydrofolate reductase, thymidylate synthase, ACE, polymerases); nucleic acids; lipids; carbohydrates.

2) Pharmaceutical analysis. High performance liquid chromatography (HPLC): basic concepts and instrumental aspects. Qualitative and quantitative analysis applied to biotechnological drugs.

Lectures (6 CFU=48 hours).

Tutorship aimed at assisting the students in the process learning.

Seminars might be given by visiting researchers (in the presence of and in close cooperation with the Professors) to discuss specific case-studies and stimulate the active participation of the audience.

"Introduzione alla Chimica Farmaceutica" G. L. Patrick, EdiSES, Napoli  
"Foye's Principi di Chimica Farmaceutica" D. A. Williams & T. L. Lemke, Piccin, Padova

Cavrini V., Andrisano V., PRINCIPI DI ANALISI FARMACEUTICA 3a ed., Esculapio; Skoog, Holler, Nieman, PRINCIPLES OF INSTRUMENTAL ANALYSIS, Harcourt Brace; Saini G., Mentasti E, FONDAMENTI DI CHIMICA ANALITICA (analisi chimica strumentale), UTET; Snyder L.R., PRACTICAL HPLC METHOD DEVELOPMENT, Wiley

Final exam on scheduled exam sessions (oral, MOD1+MOD2).

Students may take the oral exam of MOD1 (CFU 4) as a midterm exam ("pre-appello") at the end of the lectures. In this case, if the student has passed the midterm exam, he/she will take the exam MOD2 (CFU 2) on scheduled exam sessions in order to complete the whole assignment. Midterm exam (MOD1, CFU 4) can be taken only once, upon a certified attendance to the course (75%, roll call).

Slides used during lectures can be downloaded from the website Kiro. Tutorial videos and scientific papers (both in English) are also available in Kiro. Registration to the midterm exam is mandatory and must be done by signing up the form in Kiro by the reported deadline. Communications/notices to the students will be uploaded in Kiro, too.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **DELL'ACQUA SIMONE** **Matricola: 023575**

---

Docente **DELL'ACQUA SIMONE, 9 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **500323 - CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **9**

Settore: **CHIM/03**

Tipo Attività: **A - Base**

Partizione studenti: **AK - Cognomi A-K**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

### Prerequisiti

=

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A  
L'obiettivo principale del corso è di dare allo studente una preparazione di base, teorica e pratica, della Chimica Generale, come base delle conoscenze per comprendere a livello microscopico la natura e le sue manifestazioni. Verranno inoltre descritte le proprietà degli elementi dei gruppi principali del sistema periodico.

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A  
Il corso si pone come obiettivo l'insegnamento delle tecniche base di lavoro nel laboratorio chimico, con particolare riguardo a quelle di maggiore interesse biotecnologico. Lo studente dovrà imparare a lavorare in modo preciso e autonomo ma anche in piena sicurezza. Al termine dei corsi gli allievi dovranno saper effettuare determinazioni potenziometriche, titolazioni redox, studi di velocità di reazioni, calcoli di concentrazioni e di pH.

### Programma e contenuti

Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A  
Struttura dell'atomo. Proprietà degli elementi e dei composti. Il sistema periodico. La mole e le altre quantità chimiche. Le reazioni chimiche. Legame chimico. Geometria delle molecole e teoria VSEPR. Ibridazione degli orbitali. Interazioni tra le molecole e stati di aggregazione della materia. Energia, calore ed entalpia. Cambiamenti di stato. Proprietà delle

soluzioni ed equilibri in soluzione. Acidi e basi. Reazioni di ossidazione e riduzione. Elementi di termodinamica: entropia ed energia libera. Cinetica chimica. I catalizzatori chimici. Elettrochimica. Chimica degli elementi dei gruppi principali: Idrogeno e suoi composti; Gruppo VII: alogeni; Gruppo VI: ossigeno e zolfo; Gruppo V: azoto e fosforo; Gruppo IV: carbonio; Gruppo III: boro.

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A  
Esempi di reazioni redox. Esercizi di calcolo stechiometrico. Acidi e basi. Calcolo del pH per acidi, basi e soluzioni tampone. Tecniche potenziometriche per la misura del pH, elettrodo a vetro. Introduzione alle analisi spettroscopiche (UV/Vis e IR). Esercitazioni individuali in laboratorio: titolazioni acido-base e redox; determinazione potenziometrica della  $K_a$  di un acido debole; determinazione della velocità e dell'ordine di reazione per i vari reattivi.

### Metodi didattici

Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A  
Il corso prevede delle esercitazioni settimanali di calcolo stechiometrico.

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A  
il corso prevede la frequenza obbligatoria del laboratorio

### Testi di riferimento

Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A  
Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente  
Principali testi di riferimento:  
- Kotz, Treichel, Townsend, Chimica, EdiSES  
- Atkins, Jones, Chimica Generale, Zanichelli

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A  
Le dispense del corso, il programma del laboratorio e i modelli per la compilazione delle relazioni sono depositate presso la biblioteca di Chimica

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO A  
L'esame finale sarà scritto e comprenderà domande di teoria, problemi di calcolo e aspetti trattati nelle lezioni e nelle esercitazioni pratiche del modulo di Laboratorio che affianca il corso.

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO A  
Condizioni per il superamento del modulo: Si richiede la frequenza al laboratorio, nel quale lo studente deve mostrare di aver acquisito una buona pratica nelle operazioni base del laboratorio. Inoltre è prevista la compilazione di una relazione sugli esperimenti effettuati. Il voto ottenuto nel modulo di laboratorio verrà mediato con il voto del modulo Chimica Generale ed Inorganica.

### Altre informazioni

=



### Testi in inglese

=

|  |  |
|--|--|
|  | <p>General and Inorganic Chemistry Module. The main objective of the module is to provide the student a suitable background knowledge, both theoretical and practical, of General Chemistry to understand natural matter and its manifestations at the microscopical level. The properties of main group elements of the periodic system will also briefly described.</p> <p>Laboratory of General and Inorganic Chemistry Module. This module aims to illustrate basic chemical techniques with particular focus on those with more biotechnological interest.</p>  |
|  | <p>General and Inorganic Chemistry Module.<br/>Atomic structure. Properties of elements and compounds. The periodic system. Definition of mole and other chemical quantities. Chemical reactions. The chemical bond. Geometry of molecules and VSEPR theory. Hybrid orbitals. Intermolecular interactions and the aggregation of matter. Energy, heat, and enthalpy. Changes of physical states of matter. Solution properties and equilibria in solution. Acids and bases. Oxidation and reduction reactions. Basic thermodynamics: entropy and free energy. Chemical kinetics. Chemical catalysts. Electrochemistry. Chemistry of main group elements: Hydrogen and its compounds; Group VII: the halogens; Group VI: oxygen and sulfur; Group V: nitrogen and phosphorous; Group IV: carbon; Group III: boron.</p> <p>Laboratory of General and Inorganic Chemistry Module.<br/>The main topics covered are as follows: examples of redox reactions; stoichiometric calculations; acids and bases; pH calculation for acids, bases and buffer solutions; potentiometric techniques for the pH determination; measurement of pH; glass electrode; introduction to spectroscopy (UV/Vis and infrared).<br/>The study of these issues will be explored through the following laboratory experiments: quantitative determination of substances by acid - base and redox titrations; potentiometric determination of <math>K_a</math> of a weak acid; determination of the rate reaction and order of reaction for various reagents in a chemical reaction. The laboratory practicals are mandatory.</p> |
|  | <p>The course includes weekly seminars on stoichiometric calculations</p>  |
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lecture notes</li> <li>2) Kotz, Treichel, Townsend, Chimica, EdiSES</li> <li>3) Atkins, Jones, Chimica Generale, Zanichelli</li> </ol>   |
|  | <p>The final exam will be a written test that will include questions on the theory, stoichiometry problems and issues covered in the laboratory module</p>   |
|  | <p>=</p>   |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **MONZANI ENRICO** **Matricola: 011147**

---

Docente **MONZANI ENRICO, 9 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **500323 - CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **9**

Settore: **CHIM/03**

Tipo Attività: **A - Base**

Partizione studenti: **LZ - Cognomi L-Z**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** ITALIANO

**Prerequisiti** Nessuno

**Obiettivi formativi e risultati di apprendimento**

Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO B  
L'obiettivo principale del corso è di dare allo studente una preparazione di base, teorica e pratica, della Chimica Generale, come base delle conoscenze per comprendere a livello microscopico la natura e le sue manifestazioni. Verranno inoltre descritte le proprietà degli elementi dei gruppi principali del sistema periodico.

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO B  
Il corso si pone come obiettivo l'insegnamento delle tecniche base di lavoro nel laboratorio chimico, con particolare riguardo a quelle di maggiore interesse biotecnologico. Lo studente dovrà imparare a lavorare in modo preciso e autonomo ma anche in piena sicurezza. Al termine dei corsi gli allievi dovranno saper effettuare determinazioni potenziometriche, titolazioni redox, studi di velocità di reazioni, calcoli di concentrazioni e di pH.

**Programma e contenuti**

Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO B  
Struttura dell'atomo. Proprietà degli elementi e dei composti. Il sistema periodico. La mole e le altre quantità chimiche. Le reazioni chimiche. Legame chimico. Geometria

delle molecole e teoria VSEPR. Ibridazione degli orbitali. Interazioni tra le molecole e stati di aggregazione della materia. Energia, calore ed entalpia. Cambiamenti di stato. Proprietà delle soluzioni ed equilibri in soluzione. Acidi e basi. Reazioni di ossidazione e riduzione. Elementi di termodinamica: entropia ed energia libera. Cinetica chimica. I catalizzatori chimici. Elettrochimica. Chimica degli elementi dei gruppi principali: Idrogeno e suoi composti; Gruppo VII: alogeni; Gruppo VI: ossigeno e zolfo; Gruppo V: azoto e fosforo; Gruppo IV: carbonio; Gruppo III: boro.

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO B  
Esempi di reazioni redox. Esercizi di calcolo stechiometrico. Acidi e basi. Calcolo del pH per acidi, basi e soluzioni tampone. Tecniche potenziometriche per la misura del pH, elettrodo a vetro. Introduzione alle analisi spettroscopiche (UV/Vis e IR). Esercitazioni individuali in laboratorio: titolazioni acido-base e redox; determinazione potenziometrica della  $K_a$  di un acido debole; determinazione della velocità e dell'ordine di reazione per i vari reattivi.

### Metodi didattici

Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO B  
Il corso prevede delle esercitazioni settimanali di calcolo stechiometrico

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO B  
Esercitazioni pratiche: il corso prevede la frequenza obbligatoria del laboratorio

### Testi di riferimento

Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO B  
Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente  
Principali testi di riferimento:  
- Kotz, Treichel, Townsend, Chimica, EdiSES  
- Atkins, Jones, Chimica Generale, Zanichelli

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO B  
Le dispense del corso, il programma del laboratorio e i modelli per la compilazione delle relazioni sono depositate presso la biblioteca di Chimica

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Chimica Generale e Inorganica (6 CFU) - CORSO B  
L'esame finale sarà scritto e comprenderà domande di teoria, problemi di calcolo e aspetti trattati nelle lezioni e nelle esercitazioni pratiche del modulo di Laboratorio che affianca il corso.

Laboratorio di Chimica Generale e Inorganica (3 CFU) - CORSO B  
Condizioni per il superamento del modulo: Si richiede la frequenza al laboratorio, nel quale lo studente deve mostrare di aver acquisito una buona pratica nelle operazioni base del laboratorio. Inoltre è prevista la compilazione di una relazione sugli esperimenti effettuati. Il voto ottenuto nel modulo di laboratorio verrà mediato con il voto del modulo Chimica Generale ed Inorganica.

### Altre informazioni

Nessuna



Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | None   |
|  | <p>General and Inorganic Chemistry Module. The main objective of the module is to provide the student a suitable background knowledge, both theoretical and practical, of General Chemistry to understand natural matter and its manifestations at the microscopical level. The properties of main group elements of the periodic system will also briefly described.</p> <p>Laboratory of General and Inorganic Chemistry Module. This module aims to illustrate basic chemical techniques with particular focus on those with more biotechnological interest.</p>  |
|  | <p>General and Inorganic Chemistry Module.<br/>Atomic structure. Properties of elements and compounds. The periodic system. Definition of mole and other chemical quantities. Chemical reactions. The chemical bond. Geometry of molecules and VSEPR theory. Hybrid orbitals. Intermolecular interactions and the aggregation of matter. Energy, heat, and enthalpy. Changes of physical states of matter. Solution properties and equilibria in solution. Acids and bases. Oxidation and reduction reactions. Basic thermodynamics: entropy and free energy. Chemical kinetics. Chemical catalysts. Electrochemistry. Chemistry of main group elements: Hydrogen and its compounds; Group VII: the halogens; Group VI: oxygen and sulfur; Group V: nitrogen and phosphorous; Group IV: carbon; Group III: boron.</p> <p>Laboratory of General and Inorganic Chemistry Module.<br/>The main topics covered are as follows: examples of redox reactions; stoichiometric calculations; acids and bases; pH calculation for acids, bases and buffer solutions; potentiometric techniques for the pH determination; measurement of pH; glass electrode; introduction to spectroscopy (UV/Vis and infrared).<br/>The study of these issues will be explored through the following laboratory experiments: quantitative determination of substances by acid - base and redox titrations; potentiometric determination of <math>K_a</math> of a weak acid; determination of the rate reaction and order of reaction for various reagents in a chemical reaction. The laboratory practicals are mandatory.</p> |
|  | <p>The course includes weekly seminars on stoichiometric calculations.</p> <p>Laboratory attendance is mandatory</p>   |
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lecture notes</li> <li>2) Kotz, Treichel, Townsend, Chimica, EdiSES</li> <li>3) Atkins, Jones, Chimica Generale, Zanichelli</li> </ol>   |
|  | <p>The final exam will be written and will include questions on the theory, stoichiometry problems and issues covered in the laboratory module. The students must prepare a report on the laboratory experiments.</p>  |
|  | None   |



---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did.

Matricola: null

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **500323 - CHIMICA GENERALE E INORGANICA E LABORATORIO**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **9**

Settore: **CHIM/03**

Tipo Attività: **A - Base**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** Italiano



## Testi in inglese

Italian

# Testi del Syllabus

Resp. Did. **DORIA FILIPPO** **Matricola: 024393**

Docente **DORIA FILIPPO, 6 CFU**

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508316 - CHIMICA ORGANICA DELLE BIOMOLECOLE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/06**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Secondo Semestre**



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | Italiano  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Avere acquisito i concetti basilari del corso di Chimica Organica   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | <p>Lo scopo del corso è quello di fornire una conoscenza adeguata della chimica delle biomolecole. Il corso organizzato per tipologia di composti, focalizzerà l'attenzione su</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- proprietà e reattività di molecole organiche biologicamente rilevanti: carboidrati, aminoacidi e peptidi, lipidi, acidi nucleici;</li><li>- modifica della loro struttura, sintesi di derivati e imitazioni;</li><li>- la loro applicazione in diversi campi della scienza.</li></ul>  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | <p>Richiami di stereochemica. Approfondimenti dei concetti di isomeria, strutturale (costituzionali) e stereoisomeria (enantiomeri e diastereoisomeri). Relazioni topiche tra atomi o gruppi di atomi: gruppi omotopici, enantiotopici, diastereotopici; descrittori stereochemici pro-R, pro-S, re, si.</p> <p>Importanza della chiralità nei sistemi biologici. Gli aminoacidi e le loro catene laterali. Basicità ed acidità dei gruppi ionizzabili nelle catene laterali. pKa e punto isoelettrico degli aminoacidi. Metabolismo degli aminoacidi.</p> <p>Moderni metodi di sintesi su fase solida. Resine e condizioni di distacco. Metodi di attivazione e di coniugazione. Possibili fenomeni di racemizzazione.</p> <p>Carboidrati. Monosaccaridi. Struttura, nomenclatura, stereoisomeria. Effetto anomero. Reattività dei monosaccaridi.</p> <p>Reazioni di glicosilazione: concetto di glicosildonatore e glicosilaccettore, promotori, gruppi protettori.</p> <p>Sintesi di polisaccaridi. Sintesi del legame glicosidico per via enzimatica.</p> |

Sintesi di oligosaccaridi e glicoconjugati su fase solida.  
Ripasso aromaticità : Benzene ed eterocicli.  
Eterocicli esatomici e pentatomici, pirimidine e purine.  
Struttura e proprietà. Sintesi. Acidi nucleici modificati e mimici.  
Strategie antigene e antisense. Interazioni tra acidi nucleici e molecole varie. Acidi nucleici come materiale intelligente per le nanotecnologie.  
Lipidi e steroidi. Struttura e proprietà. Reazioni di autoossidazione.  
Esempi di sintesi di lipidi complessi. Processi di auto assemblaggio di lipidi: doppi strati, micelle, vescicole, liposomi.

### Metodi didattici

Lezioni frontali

### Testi di riferimento

Vengono forniti specifici appunti in formato elettronico.  
Testo di riferimento:  
Brown-Poon,  
Chimica Organica  
EdiSES.  
Lecture consigliate: Amino Acid and Peptide Synthesis, John Jones, Oxford press. Carbohydrate Chemistry, B. G. Davis and A. J. Fairbanks, Oxford press.  
Nucleic Acids Book - Chemistry and Biology of Nucleic Acids

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito e assimilato i concetti base presentati durante il corso attraverso il superamento di una prova scritta.



## Testi in inglese

Italian

# Testi del Syllabus

|                      |  |                          |
|----------------------|--|--------------------------|
| Resp. Did.           | <b>FRECCERO MAURO</b>                                  | <b>Matricola: 007316</b> |
| Docenti              | <b>FRECCERO MAURO, 6 CFU<br/>MELLA MARIELLA, 3 CFU</b> |                          |
| Anno offerta:        | <b>2019/2020</b>                                       |                          |
| Insegnamento:        | <b>500177 - CHIMICA ORGANICA E LABORATORIO</b>         |                          |
| Corso di studio:     | <b>35400 - BIOTECNOLOGIE</b>                           |                          |
| Anno regolamento:    | <b>2019</b>  |                          |
| CFU:                 | <b>9</b>   |                          |
| Settore:             | <b>CHIM/06</b>   |                          |
| Tipo Attività:       | <b>A - Base</b>  |                          |
| Partizione studenti: | <b>AK - Cognomi A-K</b>                                |                          |
| Anno corso:          | <b>1</b>   |                          |
| Periodo:             | <b>Secondo Semestre</b>                                |                          |



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze di base di Chimica Generale ed Inorganica   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | <p>Chimica Organica (6 CFU)<br/>il corso fornisce agli studenti la conoscenza della chimica organica di base e delle principali reazioni organiche, organizzate per classi di composti, propedeutiche ai successivi corsi di indirizzo tipici del corso di laurea in Biotecnologie.</p> <p>Laboratorio di Chimica organica (3 CFU)<br/>Il modulo di laboratorio si prefigge di fornire agli studenti la conoscenza pratica della chimica organica di base attraverso attività sperimentale di laboratorio.</p>   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | <p>Chimica Organica (6 CFU)<br/>1) Il legame chimico. 2) Il legame covalente nella chimica organica. 3) Acidi e basi organiche. Scale di acidità e basicità. 4) Struttura e stereochimica di alcani, cicloalcani ed alcheni. 5) Meccanismi di reazione, intermedi e formalismo di scrittura. 6) Alcheni ed alchini. 7) Alogenuri alchilici. 8) Alcoli, proprietà e reattività. 9) Eteri, epossidi e tioli. 10) Ammine. 11) Chetoni ed aldeidi. 12) Acidi carbossilici e derivati. 13) Lipidi. 14) Composti aromatici. 15) Generazione e reattività di enoli ed enolati.</p> <p>Laboratorio di Chimica organica (3 CFU)<br/>Nelle esercitazioni di laboratorio verranno applicate le metodologie di base per l'isolamento</p> |

(cristallizzazione e distillazione), la purificazione (tecniche cromatografiche), l'analisi e la trasformazione di composti organici attraverso l'interconversione di gruppi funzionali. Verranno inoltre fornite le nozioni relative alla sicurezza in laboratorio

### Metodi didattici

Chimica Organica (6 CFU)  
Lezioni frontali ed esercitazioni teoriche

Laboratorio di Chimica organica (3 CFU)  
Esercitazioni pratiche in laboratorio

### Testi di riferimento

Chimica Organica (6 CFU)  
W. H. Brown, Introduzione alla Chimica Organica, 5a Edizione, EDISES Napoli.  
oppure John McMurry Chimica Organica, Un approccio biologico, Zanichelli Bologna.

Laboratorio di Chimica organica (3 CFU)  
Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Chimica Organica (6 CFU)  
Prova scritta, costituita da 15 quesiti aperti da completare in due ore riguardante gli aspetti teorici del corso, con particolare attenzione per la reattività dei gruppi funzionali in molecole organiche di interesse biologico.

Laboratorio di Chimica organica (3 CFU)  
L'esame consiste di una relazione scritta riguardante l'attività di laboratorio

### Altre informazioni

=



## Testi in inglese

Fundamentals of General and Inorganic Chemistry

Organic Chemistry Module (6 credits). The aim of this module is to provide the basic knowledge to rationalise and predict shapes, structures and reactivity of organic molecules.

Laboratory of Organic Chemistry Module (3 credits). The laboratory module aims to provide students with the practical knowledge of basic organic chemistry through experimental laboratory activities.

Organic Chemistry Module (6 credits).  
1) Chemical bonding. 2) Covalent bonding in organic chemistry. 3) Organic acids and bases. 4) Stereochemistry, structures and properties of alkanes, alkenes, and cycloalkanes. 5) Reaction mechanisms and intermediates. 6) Reactivity of alkanes, alkenes. 7) Alkyl halides. 8) Alcohols. 9) Ethers, thiols and oxiranes. 10) Amines. 11) Ketones and aldehydes. 12) Carboxylic acids and derivatives 13) Lipids. 14) Aromatic compounds. 15) Generation and reactivity of enols and enolates.

Laboratory of Organic Chemistry Module (3 credits).  
In laboratory exercises will apply the basic methods for the isolation (crystallization and distillation), purification (chromatographic techniques), the analysis and transformation of organic compounds through the reactions of functional groups. We will also provide the knowledge relating to safety in the laboratory.

Organic Chemistry (6 credits)  
Lecturing activity and problem solving tutorials

Laboratory of Organic Chemistry Module (3 credits):  
Practical experience in the laboratory

Organic Chemistry Module (6 credits):  
Introduction to Organic Chemistry- December 26, 2012, by William H. Brown, Thomas Poon (Authors)

Laboratory of Organic Chemistry Module (3 credits):  
Lecture notes and material provided by the teacher

The exam consists of a written examination on the theoretical aspects of the course, with particular emphasis on the reactivity of the functional groups embedded in organic molecules involved in bio-transformations.

Laboratory of Organic Chemistry Module (3 credits):  
The exam consists of a written report concerning the laboratory activities

=

---

# Testi del Syllabus

---

|                      |   |                          |
|----------------------|---|--------------------------|
| Resp. Did.           | <b>COLOMBO GIORGIO</b>  | <b>Matricola: 044459</b> |
| Docenti              | <b>COLOMBO GIORGIO, 6 CFU</b><br><b>RAVELLI DAVIDE, 3 CFU</b> |                          |
| Anno offerta:        | <b>2019/2020</b>  |                          |
| Insegnamento:        | <b>500177 - CHIMICA ORGANICA E LABORATORIO</b>                |                          |
| Corso di studio:     | <b>35400 - BIOTECNOLOGIE</b>                                  |                          |
| Anno regolamento:    | <b>2019</b>   |                          |
| CFU:                 | <b>9</b>  |                          |
| Settore:             | <b>CHIM/06</b>  |                          |
| Tipo Attività:       | <b>A - Base</b>   |                          |
| Partizione studenti: | <b>LZ - Cognomi L-Z</b>                                       |                          |
| Anno corso:          | <b>1</b>  |                          |
| Periodo:             | <b>Secondo Semestre</b>                                       |                          |

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze di base di Chimica Generale ed inorganica   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | <p>Chimica Organica (6 CFU):<br/>il corso fornisce agli studenti la conoscenza della chimica organica di base e delle principali reazioni organiche, organizzate per classi di composti, propedeutiche ai successivi corsi di indirizzo tipici del corso di laurea in Biotecnologie.</p> <p>Laboratorio di Chimica organica (3 CFU):<br/>Il modulo di laboratorio si prefigge di fornire agli studenti la conoscenza pratica della chimica organica di base attraverso attività sperimentale di laboratorio.</p>   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | <p>Chimica Organica (6 CFU):<br/>1) Il legame chimico. 2) Il legame covalente nella chimica organica. 3) Acidi e basi organiche. Scale di acidità e basicità. 4) Struttura e stereochimica di alcani, cicloalcani ed alcheni.<br/>5) Meccanismi di reazione, intermedi e formalismo di scrittura. 6) Alcheni ed alchini. 7) Alogenuri alchilici. 8) Alcoli, proprietà e reattività. 9) Eteri, epossidi e tioli. 10) Ammine. 11) Chetoni ed aldeidi. 12) Acidi carbossilici e derivati. 13) Lipidi. 14) Composti aromatici. 15) Generazione e reattività di enoli ed enolati.</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Laboratorio di Chimica organica (3 CFU):<br/>Nelle esercitazioni di laboratorio verranno applicate le metodologie di base per l'isolamento (cristallizzazione e distillazione), la purificazione (tecniche cromatografiche), l'analisi e la trasformazione di composti organici attraverso l'interconversione di gruppi funzionali. Verranno inoltre fornite le nozioni relative alla sicurezza in laboratorio</p> |
| <b>Metodi didattici</b>                        | <p>Chimica Organica (6 CFU):<br/>Lezioni frontali ed esercitazioni teoriche.</p> <p>Laboratorio di Chimica organica (3 CFU):<br/>Esercitazioni pratiche in laboratorio.</p>   |
| <b>Testi di riferimento</b>                    | <p>Chimica Organica (6 CFU):<br/>W. H. Brown, Introduzione alla Chimica Organica, 4a Edizione, EDISES Napoli,<br/>oppure: John McMurry, Chimica Organica, Un approccio biologico, Zanichelli Bologna.</p> <p>Laboratorio di Chimica organica (3 CFU):<br/>Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente.</p>  |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | <p>Chimica Organica (6 CFU)<br/>Prova scritta, costituita da 15 quesiti aperti da completare in due ore riguardante gli aspetti teorici del corso.</p> <p>Laboratorio di Chimica organica (3 CFU):<br/>L'esame consiste in una relazione scritta riguardante l'attività di laboratorio.</p>   |
| <b>Altre informazioni</b>                      | =   |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | Fundamentals of general and inorganic chemistry  |
|  | <p>Organic Chemistry Module (6 credits):<br/>The aim of this module is to provide the basic knowledge to rationalise shapes, structures and reactivity of organic molecules.</p> <p>Laboratory of Organic Chemistry Module (3 credits):<br/>The laboratory module aims to provide students with the practical knowledge of basic organic chemistry through experimental laboratory activities.</p>   |
|  | <p>Organic Chemistry Module (6 credits):<br/>1) Chemical bonding. 2) Covalent bonding in organic chemistry. 3) Organic acids and bases. 4) Stereochemistry, structures and properties of alkanes, alkenes, and cycloalkanes. 5) Reaction mechanisms and intermediates. 6) Reactivity of alkanes, alkenes. 7) Alkyl halides. 8) Alcohols. 9) Ethers, thiols and oxiranes. 10) Amines. 11) Ketones and aldehydes. 12) Carboxylic acids and derivatives 13) Lipids. 14) Aromatic compounds. 15) Generation and reactivity of enols and enolates.</p> <p>Laboratory of Organic Chemistry Module (3 credits):<br/>The activities in the laboratory will apply the basic methods for the isolation (crystallization and distillation), purification (chromatographic</p> |



techniques), the analysis and transformation of organic compounds through the interconversion of functional groups. We will also provide the knowledge related to safety in the laboratory.

Organic Chemistry (6 credits):  
Lecturing activity and problem solving tutorials.

Laboratory of Organic Chemistry Module (3 credits):  
Practical activities in the laboratory.

Organic Chemistry Module (6 credits):  
Introduction to Organic Chemistry- December 26, 2012, by William H. Brown, Thomas Poon (Authors).

Laboratory of Organic Chemistry Module (3 credits):  
Lecture notes and material provided by the teacher.

Organic Chemistry Module (6 credits):  
The exam consists of a written examination on the theoretical aspects of the course.

Laboratory of Organic Chemistry Module (3 credits):  
The exam consists of a written report concerning the laboratory activities.

=

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did.

Matricola: null

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **500177 - CHIMICA ORGANICA E LABORATORIO**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **9**

Settore: **CHIM/06**

Tipo Attività: **A - Base**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** Italiano



## Testi in inglese

Italian

# Testi del Syllabus

Resp. Did. **AMADIO MARIALAURA** **Matricola: 019044**

Docenti **AMADIO MARIALAURA, 3 CFU**  
**PAOLILLO MAYRA, 3 CFU**

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **502022 - ELEMENTI DI FARMACOTERAPIA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **BIO/14**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | nessuno   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | <p>Nuovi farmaci in chemioterapia antitumorale (3 CFU)<br/>Approfondire le conoscenze in tema di chemioterapia antitumorale.</p> <p>Anticorpi Monoclonali (3 CFU)<br/>Fornire informazioni e competenze di base sulla produzione e utilizzo di anticorpi monoclonali a scopo terapeutico.</p>   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | <p>Nuovi farmaci in chemioterapia antitumorale (3 CFU)<br/>Lo sviluppo di nuovi farmaci antitumorali efficaci implica la conoscenza e l'integrazione di aspetti di farmacologia molecolare, cellulare e di organo che permettano di identificare i bersagli adeguati, cioè la molecola o la via del segnale rilevanti per la patogenesi dei tumori o di un certo tipo di tumore.</p> <p>Biologia dei tumori e sviluppo preclinico di farmaci antitumorali; proteino chinasi, recettori di membrana e sistemi di trasduzione di segnali; chinasi non recettoriali e chinasi associate al ciclo cellulare; target trascrizionali e nucleari; apoptosi e terapie antitumorali; disegni di studi per farmaci a target molecolare; esempi pratici di studi clinici con nuovi farmaci; farmaci antiangiogenici e sviluppo di terapie cliniche.</p> <p>Anticorpi Monoclonali (3 CFU)<br/>Elementi di base del funzionamento del sistema immunitario, meccanismi della risposta anticorpale, meccanismo d'azione di un anticorpo.<br/>Metodologia di produzione di un anticorpo monoclonale. Evoluzione delle</p> |

tecnologie dalla produzione di anticorpi di origine murina alla produzione di anticorpi umani.  
Esempi di anticorpi monoclonali terapeutici.

|  |   |
|--|---|
| <b>Metodi didattici</b>                        | Il corso si basa sulle lezioni tenute dal docente. Non sono previste esercitazioni pratiche.<br>Non sono previste prove in itinere.   |
| <b>Testi di riferimento</b>                    | Nuovi farmaci in chemioterapia antitumorale:<br>Materiale didattico preparato e distribuito dal docente.<br>Anticorpi Monoclonali:<br>Materiale didattico preparato e distribuito dal docente   |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Superamento di una prova scritta finale.<br>La prova scritta di "Nuovi Farmaci in Chemioterapia Antitumorale" è articolata in domande di vario tipo, quali quiz a risposta multipla (con 4-5 possibili risposte di cui una sola corretta; valore: 2 punti per ciascun quiz) e domande aperte (del valore massimo totale di 8 punti). Le domande aperte sono relative ad immagini di farmaci rappresentativi e/o target terapeutici trattati a lezione. Lo studente deve rispondere e commentare con un linguaggio scientifico corretto, dimostrando di conoscere il contesto generale e le informazioni principali riguardanti un dato target e/o farmaco (cos'è, come agisce, a cosa serve).<br>Lo studente che risponde in modo esatto a tutte le domande consegue 31 punti.<br>Il voto di "Nuovi Farmaci in Chemioterapia Antitumorale" deve essere registrato insieme a quello di "Anticorpi Monoclonali" (Prof. Mayra Paolillo), con cui fa media matematica, all'interno dell'insegnamento di "Elementi di Farmacoterapia". |
| <b>Altre informazioni</b>                      | =   |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | none   |
|  | The aim of the course is to study the types and the clinical use of these molecules.   |
|  | "New pharmacological therapies for cancer": The development of novel effective chemotherapeutic drugs requires the knowledge of the main principles relative to molecular and cellular pharmacology, allowing to find out appropriate therapeutic targets, that are molecules or pathways relevant for the etiopathogenesis of tumors.<br>Biology of tumors, preclinical and clinical research for drug discovery and development; protein kinases; membrane receptors and transduction signals; intracellular kinases and cell cycles-related enzymes; apoptosis; main novel targeted therapies; drugs targeting angiogenesis.<br>"Monoclonal antibodies": 4 Basic elements on the immune system functions, innate immunity, acquired immunity, humoral immunity and antibodies production.<br>Methods to produce monoclonal antibodies, from mouse to human antibodies. Types of monoclonal antibodies in the clinic, targets and limits of the therapies. |

|  |   |
|--|---|
|  | The course is based on lectures provided by the instructor. No practical exams. No in itinere tests.  |
|  | The slides of the course will be available on KIRO platform.  |
|  | <p>Final written exam at the end of the lessons.<br/>“New pharmacological therapies for cancer”:<br/>The examination consists of both multiple choice tests and open questions.<br/>Multiple choice test: mandatory choice of only one answer among 4-5 provided for each question (value for each correct answer: 2 points).<br/>Open questions on representative drugs/targets treated during teaching sessions (maximum grade: 8 points). Knowledge of the general context and main features of a given therapeutic target and/or drug, will be required. The use of the appropriate language will be also evaluated.<br/>If the students answer correctly to both multiple choice tests and open questions will get the excellence (31).<br/>Note that the grade of “New pharmacological therapies for cancer” should be registered together with that one of “Monoclonal Antibodies” (Prof. Mayra Paolillo), as a unitary course on “Pharmacological therapy elements”. The final grade will be equal to the mathematical mean of the two.</p> |
|  | =   |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **PERTEGHELLA SARA** **Matricola: 031339**

---

Docente **PERTEGHELLA SARA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **504265 - ELEMENTI DI TECNOLOGIA FARMACEUTICA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/09**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | Italiano   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | =Per seguire meglio il corso lo studente deve aver frequentato i corsi e acquisito le conoscenze nelle materie di base, in biochimica, chimica generale e inorganica.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | =Alla fine del corso lo studente dovrà conoscere la tecnologia farmaceutica di base. Avrà quindi acquisito i principi di base necessari a definire una forma farmaceutica e a comprendere il razionale alla base della formulazione di farmaci convenzionali.  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Classificazione delle forme farmaceutiche e vie di somministrazione. Principi di biofarmaceutica e farmacocinetica. Biodisponibilità e bioequivalenza. Forme farmaceutiche solide convenzionali. Caratterizzazione delle polveri farmaceutiche. Macinazione e miscelazione. Granulati e granulazione. Capsule e compresse (rivestimento e controlli delle compresse). Forme farmaceutiche liquide convenzionali. Soluzioni, sistemi dispersi: emulsioni e sospensioni. Preparazioni parenterali. La sterilizzazione dei preparati iniettabili: generalità e principali parametri di sterilizzazione. Forme farmaceutiche inalatorie e polmonari. Forme farmaceutiche a rilascio modificato. Sistemi terapeutici tempo specifici e sito specifici. Meccanismi di controllo della velocità di liberazione: sistemi reservoir, sistemi matriciali, pompe osmotiche. |

|  |   |
|--|---|
| <b>Metodi didattici</b>                        | =Lezioni frontali   |
| <b>Testi di riferimento</b>                    | Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente<br>P. Colombo et al. "Principi di tecnologie farmaceutiche". Casa Editrice Ambrosiana, Milano.<br>A.T. Florence et al. "Physical Pharmacy". Pharmaceutical Press, London.<br>M.E. Aulton "Pharmaceutics: the Science of Dosage Form Design". Churchill Livingstone, New York. |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | L'apprendimento viene verificato mediante esame scritto. Oggetto dell'esame sono i contenuti dei testi di riferimento ed i contenuti delle lezioni frontali.  |
| <b>Altre informazioni</b>                      | =Nessun contenuto   |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | Student must have attended the courses, and acquired the basic knowledge, in biochemistry, general and inorganic chemistry.  |
|  | At the end of the course the student will have to know the basic pharmaceutical technology. Students will also have acquired the basic principles necessary to define a pharmaceutical dosage form and to understand the rationale for the formulation of conventional drugs.  |
|  | Classification of pharmaceutical dosage forms and administration routes. Principles of biopharmaceutic and pharmacokinetic. Bioavailability and bioequivalence. Conventional solid pharmaceutical dosage forms. Pharmaceutical powders characterization. Grinding and mixing. Capsules and tablets (coating and controls of tables). Conventional liquid pharmaceutical dosage forms. Solutions and dispersed systems: emulsions and suspensions. Parenteral preparations. Sterilization of injectable preparations. Inhalator and pulmonary pharmaceutical dosage forms. pharmaceutical dosage forms for drug controlled release. Site- and time-specific therapeutic systems. Mechanisms for the control of release rate: reservoir and matrix systems, osmotic pumps. |
|  | Frontal lessons  |
|  | Lessons' slides and books. P. Colombo et al. "Principi di tecnologie farmaceutiche". Casa Editrice Ambrosiana, Milano.<br>A.T. Florence et al. "Physical Pharmacy". Pharmaceutical Press, London.<br>M.E. Aulton "Pharmaceutics: the Science of Dosage Form Design". Churchill Livingstone, New York.  |
|  | Learning is verified by written exam. The subject of the examination is the contents of the reference texts and the contents of the lectures.  |
|  | Non contents   |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **TIRA MARIA ENRICA** **Matricola: 002354**

---

Docenti **CHIARELLI LAURENT ROBERT, 3 CFU**  
**TIRA MARIA ENRICA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508327 - ENZIMOLOGIA GENERALE APPLICATA E LABORATORIO**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **BIO/10**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Si richiede la conoscenza dei fondamenti di biochimica, per una chiara comprensione delle proprietà strutturali e funzionali delle proteine e degli enzimi.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | L'obiettivo principale del corso è di fornire le conoscenze di base relative a struttura, meccanismi d'azione, controllo ed applicazioni biotecnologiche degli enzimi.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | <p>Enzimologia Generale (3 CFU)<br/>Rapporto struttura/funzione degli enzimi. Modello chiave-serratura e dell'adattamento indotto. Il sito attivo: studio con marcatura covalente e di affinità; doppia marcatura; quasi substrati; inibitori suicidi. Strategie catalitiche: catalisi per prossimità, orientamento, distorsione, covalente, acido-base specifica e generale. Struttura e meccanismo d'azione di lisozima, glutatione reduttasi, chimotripsina. Misura del legame con il substrato. Cinetica enzimatica secondo Michaelis - Menten: misura della velocità di reazione (<math>V_0</math>). Stato stazionario; legge della velocità, misura e significato dei valori di <math>K_m</math> e <math>V_{max}</math>; metodo di Lineweaver e Burk; cinetica dell'inibizione competitiva e non competitiva. Regolazione dell'attività: effetto del pH, temperatura, enzimi allosterici: modelli di simmetria e sequenziale; effetti omotropi ed eterotropi. Aspartato transcarbamilasi. Enzimi regolati covalentemente. Le serina proteasi della cascata coagulativa: trombina, struttura, meccanismo d'azione, meccanismi di attivazione ed inibizione. Isoenzimi</p> <p>Laboratorio di Enzimologia Applicata (3 CFU)<br/>Principali metodi e tecniche per l'estrazione, purificazione e caratterizzazione degli enzimi. L'esperienza consiste nella purificazione di una proteina enzimatica a partire da un estratto cellulare grezzo e</p> |



nella successiva caratterizzazione e valutazione del comportamento cinetico dell'enzima. Verranno trattati: preparazione di soluzioni tampone per sistemi biologici e misurazione del pH; tecniche cromatografiche per la separazione di proteine; spettrofotometria; centrifugazione; elettroforesi di proteine; saggi di attività enzimatica; principi di quantificazione dei parametri cinetici di enzimi. Il presente modulo ha l'obiettivo di fornire allo studente le informazioni e le competenze necessarie per avvicinarsi allo studio degli enzimi e per comprendere a fondo le potenzialità della catalisi enzimatica nelle applicazioni mediche e industriali. Durante le esercitazioni verranno richiamate le basi teoriche delle tecniche adottate.

### Metodi didattici

Il modulo di Enzimologia Generale verrà condotto attraverso lezioni frontali.

Il modulo di Laboratorio di Enzimologia Applicata verrà svolto attraverso una serie di esperimenti condotti in laboratori didattici, corredati da brevi lezioni teoriche sulla tecniche applicate.

### Testi di riferimento

Enzimologia Generale (3 CFU)

Appunti delle lezioni.

Testi: gli stessi usati per gli esami di Biochimica I e II (capitoli riguardanti la biochimica degli enzimi).

Laboratorio di Enzimologia Applicata (3 CFU)

Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente

Testi di riferimento per eventuali integrazioni: I principi di Biochimica di Lehninger (Nelson e Cox), Fondamenti di Biochimica (Voet, Voet, Pratt)

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Colloquio orale comprensivo della discussione della relazione scritta riguardante il modulo di Laboratorio Enzimologia Applicata

### Altre informazioni

E' richiesto agli studenti di portare un camice, da indossare durante gli esperimenti.



## Testi in inglese

Italian

For a clear understanding of the structural and functional properties of proteins and enzymes, the knowledge of the principal bases of biochemistry is required.

The main aim of the course is to provide the basic knowledges about structure, mechanisms of action, regulation and biotechnological applications of the enzymes.

General Enzymology (3 CFU)

Structure and function relationship of the enzymes. Lock and key model, and induced fit model. The active site study: covalent labeling and affinity labeling; double labeling; quasi-substrate inhibitors, suicide inhibitors. Catalysis strategies: proximity and orientation, induced fit, covalent nucleophilic catalysis, general and specific acid-base catalysis. Structure and mechanism of action of lysozyme, glutathione reductase, chymotrypsin. Enzyme kinetics: determination of the initial velocity ( $V_0$ ), steady-state theory, Michaelis-Menten equation, Lineweaver-Burk method for  $V_{max}$  and  $K_m$  determination. Enzyme inhibition: competitive and non competitive inhibition. Enzyme activity regulation: effects of pH and temperature; allosteric enzymes, sequential transition and concerted transition models, homotropic and heterotropic effects. Aspartate transcarbamylase. Covalent regulation of enzymes. The serine proteases of the coagulation cascade: thrombin, structure, mechanism of action,

mechanisms of activation and inhibition. Isoenzymes.

Laboratory of Applied Enzymology (3 CFU)

Method of extraction, purification and characterization of the enzymes. The laboratory experience consists in the purification of an enzyme, and in the characterization of its main kinetic properties. The main techniques approached are: preparation of buffers and solution; chromatographic techniques for protein purification, centrifugation, electrophoresis, protein and enzymatic assays, biochemical calculations for the determination of the kinetic parameters. The aim of this module is to provide the main knowledge and skill for enzyme investigation, and to understand the potential of enzyme catalysis in industrial and biomedical applications. The different biochemical techniques will be approached both theoretically and practically.

Module General Enzymology: frontal lessons.

Module Laboratory of Applied Enzymology: a series of experiments conducted in educational laboratories, accompanied by short theoretical lessons on applied techniques.

I aGeneral Enzymology (3 CFU)

Lesson notes.

Texts: the same ones used for Biochemistry and II courses (chapters about the biochemistry of enzymes).

Laboratory of Applied Enzymology (3 CFUs)

Lesson notes and provided material.

Reference texts for possible integrations: I principi di Biochimica di Lehninger (Nelson e Cox), Fondamenti di Biochimica (Voet, Voet, Pratt)

Oral exam which includes the discussion of the written report about the laboratory experience of the Laboratory of Applied Enzymology Module

Students are required to bring a lab coat to wear during the experiments.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **BALLARINI FRANCESCA** **Matricola: 020772**

---

Docente **BALLARINI FRANCESCA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **500185 - FISICA SPERIMENTALE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **FIS/01**

Tipo Attività: **A - Base**

Partizione studenti: **AK - Cognomi A-K**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

---

## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** ITALIANO

### **Prerequisiti**

Lo studente deve essere in possesso dei principali concetti trattati nell'insegnamento di Matematica del I semestre, con particolare attenzione al calcolo vettoriale e a limiti, derivate e integrali di funzioni in una variabile

### **Obiettivi formativi e risultati di apprendimento**

Fornire allo studente una formazione di base nell'ambito della fisica classica con accenni alla fisica moderna e ad alcune applicazioni di biofisica, utili nell'apprendimento di altre discipline e alla comprensione dei fenomeni naturali oggetto di analisi; lo studente acquisirà la capacità di descrivere tali fenomeni con la terminologia e gli strumenti matematici più appropriati.

### **Programma e contenuti**

Grandezze fisiche e sistemi di unità di misura, vettori, moti in una e in più dimensioni, quantità di moto, leggi di Newton, legge di gravitazione universale, lavoro, energia e potenza, moto circolare, moto oscillatorio, moto ondulatorio, statica dei fluidi e cenni di dinamica dei fluidi, forze e campi elettrici, potenziale elettrico, capacità elettrica, corrente elettrica e circuiti a corrente continua ed alternata, campo magnetico, forza di Lorentz, induzione magnetica, onde elettromagnetiche, cenni di termologia e termodinamica, cenni di acustica, ottica ondulatoria e geometrica, cenni di fisica delle radiazioni ionizzanti e dei loro effetti biologici.

### **Metodi didattici**

Esercitazioni pratiche  
Sono previsti un progetto di tutorato, per la risoluzione guidata di semplici problemi di fisica, e

l'esecuzione di alcune esperienze di laboratorio seguite dalla relativa elaborazione dei dati misurati.

### Testi di riferimento

F. Borsa and S. Altieri, Lezioni di Fisica con Laboratorio, Libreria C.L.U. Pavia  
D. Scannicchio, Fisica Biomedica, EdiSES  
Slides proiettate a lezione

### Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica consiste in una prova scritta suddivisa in 3 parti: 1) quiz tipo vero/falso sulle principali grandezze e leggi fisiche trattate; 2) due-tre esercizi sulla falsariga degli esempi svolti a lezione; 3) due/tre "domande aperte" sui principali argomenti trattati. Il voto ottenuto nella prova scritta tiene conto anche delle relazioni riguardanti le esperienze svolte in laboratorio. Su richiesta dello studente, alla prova scritta puo' seguire una prova orale.

### Altre informazioni

=



## Testi in inglese

Italian

The student must be familiar with the main concepts treated in the 1st-semester Mathematics course, with focus on vector calculations and limits, derivatives and integrals of one-variable functions

To provide the student a basic education in the field of classical physics with elements of modern physics and some applications of biophysics, useful in the learning of other disciplines and in the comprehension of the natural events under analysis. The student will acquire the capability of describing these phenomena with the most proper terminology and mathematical tools.

Physical quantities and units, vectors, motion of objects in one and two dimensions, momentum and its conservation, Newton laws, universal law of gravitation, work, energy and power, circular motion, oscillating motion, waves, elements of fluid static e dynamics, electric force and electric field, electric potential, electric capacity, electric current, continuous and alternating current circuits, magnetic field, Lorentz force, magnetic induction, electromagnetic waves, elements of thermology and thermodynamics, elements of sound, geometrical and wave optics, elements of ionizing radiation physics and their biological effects.

Practical Experiences

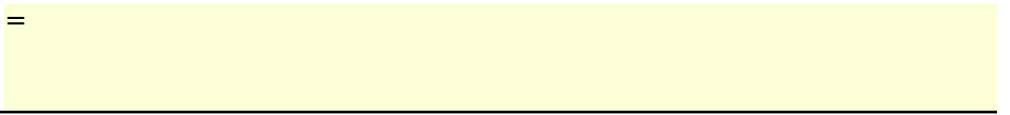
A tutorial project for the guided resolution of simple physical problems and the performance of some laboratory experiments, with the related elaboration of the measured data are foreseen.

F. Borsa and S. Altieri, Lezioni di Fisica con Laboratorio, Libreria C.L.U. Pavia  
D. Scannicchio, Fisica Biomedica, EdiSES  
Slides of lectures

Written exam consisting of 3 parts: 1) quiz True/False on the main physical quantities and laws; 2) two-three problems similar to those solved during the classes; 3) two/three "open questions" on the main considered topics. The grade got in the written exam also takes into account the student reports on the practical experiments performed in the lab. ON request, the written exam can be also followed by an oral one, with the aim of improving the grade.



=



---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **BORTOLUSSI SILVA** **Matricola: 022833**

---

Docente **BORTOLUSSI SILVA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **500185 - FISICA SPERIMENTALE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **FIS/01**

Tipo Attività: **A - Base**

Partizione studenti: **LZ - Cognomi L-Z**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

---

## Testi in italiano

### Prerequisiti

nessuno

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Il corso ha l'obiettivo principale di fornire allo studente una formazione di base nell'ambito della fisica classica con accenni alla fisica moderna e ad alcune applicazioni di biofisica. Lo studente alla fine del corso avrà acquisito la terminologia specifica per descrivere i fenomeni e un metodo rigoroso per spiegare i fondamenti della fisica.

### Programma e contenuti

Grandezze fisiche e sistemi di unità di misura, vettori, moti in una e più dimensioni, quantità di moto, leggi di Newton, legge di gravitazione universale, lavoro, energia e potenza, moto circolare, moto oscillatorio, moto ondulatorio, statica dei fluidi e cenni di dinamica dei fluidi, forze e campi elettrici, potenziale elettrico, capacità elettrica, corrente elettrica e circuiti a corrente continua ed alternata, campo magnetico, forza di Lorentz, induzione magnetica, onde elettromagnetiche, cenni di acustica, ottica ondulatoria e geometrica, cenni di fisica delle radiazioni ionizzanti e dei loro effetti biologici. Laboratorio: dimostrazione della legge di Hooke, misura con microscopio ottico e verifica delle legge di Ohm.

### Metodi didattici

Le lezioni di teoria sono frontali e le dispense sono rese disponibili agli studenti sul sito del docente.  
Le esperienze prevedono la realizzazione degli esperimenti alla presenza di tutors e la preparazione delle relative relazioni con analisi dati.

### Testi di riferimento

F. Borsa, S. Altieri, Lezioni di Fisica con Laboratorio, Libreria C.L.U. Pavia  
D. Scannicchio, Fisica Biomedica, EdISES

---

|  |  |
|--|--|
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esame scritto, con possibilità di integrazione orale. L'esame consiste in due domande aperte, 10 domande a risposta multipla e 2 esercizi (punteggi: 5+5, 10, 5+5).I quesiti vertono su tutto il programma e lo studente deve dimostrare di aver acquisito nozioni di base, di saper spiegare concisamente due argomenti e di saper risolvere esercizi numerici applicando metodi visti a lezione. |
| <b>Altre informazioni</b>                      | =  |



## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  | none  |
|  | The principal objective of this course is to provide a basic education in the field of classical physics with some elements of modern physics and some applications of biophysics. At the end of the course, the student will be able to use the proper terminology to describe the phenomena and a rigorous method to explain the fundamentals of physics.   |
|  | Physical quantities and units, vectors, 1 and multi-dimensional motion, momentum, Newton laws, universal gravitation law, work, energy and power, circular motion, harmonic oscillator, waves, statics and elements of dynamics of fluids, electric forces, fields and potential, electric capacity, electric current, circuits with continuous and alternate current, magnetic field, Lorentz force, magnetic induction, electromagnetic waves, elements of acoustics, geometrical and wave optics, elements of ionizing radiation and of their biological effects. Laboratory: demonstration of Hooke law, measurement with optical microscope, demonstration of Ohm law. |
|  | The theory lessons are frontal and the notes are made available to students at the professor's webpage. The laboratory part requires the realization of the experiments at the presence of a tutor and the compilation of a report with the data analysis   |
|  | F. Borsa, S. Altieri, Lezioni di Fisica con Laboratorio, Libreria C.L.U. Pavia<br>D. Scannicchio, Fisica Biomedica, EdiSES  |
|  | Written exam, with the possibility of oral integration. The exam consists in two open questions, 10 multiple choice questions, two exercises (scores: 5+5, 10, 5+5). Questions are about the whole program, student must demonstrate to have basic notions, to know how to concisely explain two topics, and to know how to solve numerical exercises applying methods learned during lessons.  |
|  | =   |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did.

Matricola: null

---

Anno offerta: **2019/2020**  
Insegnamento: **500185 - FISICA SPERIMENTALE**  
Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**  
Anno regolamento: **2019**  
CFU: **6**  
Settore: **FIS/01**  
Tipo Attività: **A - Base**  
Anno corso: **1**  
Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** Italiano



## Testi in inglese

Italian



---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **ROSSI PAOLA** **Matricola: 006109**

---

Docenti **MASETTO SERGIO, 3 CFU**  
**ROSSI PAOLA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**  
Insegnamento: **501735 - FISIOLOGIA**  
Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**  
Anno regolamento: **2017**  
CFU: **6**  
Settore: **BIO/09**  
Tipo Attività: **B - Caratterizzante**  
Anno corso: **3**  
Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Il corso introduce gli studenti allo studio della fisiologica, e, nello specifico, della formazione nell'ambito della Fisiologia Cellulare. Per poter acquisire le conoscenze relative è richiesto allo studente il possesso di una adeguata conoscenza della struttura chimica delle principali biomolecole e della struttura della membrana cellulare. Questi concetti verranno comunque ripresi all'inizio del corso in un ripasso propedeutico ai contenuti del corso.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Gli obiettivi formativi del corso sono<br>1. Conoscere, comprendere e ricordare i meccanismi di comunicazione tra le cellule (trasportatori, canali ionici, recettori di membrana, meccanismo di diffusione semplice) e le basi della contrazione muscolare;<br>2. Essere in grado di applicare le conoscenze apprese nei diversi contesti disciplinari;<br>3. Aver conseguito una autonomia nel leggere in modo critico, comprendere e valutare la letteratura scientifica nell'ambito delle tematiche trattate;<br>4. Essere in grado di comunicare con un linguaggio scientifico corretto e con rigore scientifico le conoscenze apprese nell'ambito specifico;<br>5. Aver acquisito gli strumenti culturali per permettere di studiare in modo autonomo altri argomenti correlati al corso in oggetto. |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | PROGRAMMA DEL CORSO<br>Parte introduttiva allo studio della Fisiologia.<br>I diversi livelli organizzativi di studio della Fisiologia<br>L'ambiente intracellulare ed extracellulare<br>Sistemi di regolazione. L'omeostasi<br>La membrana plasmatica e gli scambi di materia ed energia fra interno ed esterno.   |

I canali ionici: struttura e funzione, sistematica dei canali ionici, studio dei canali ionici: il patch-clamp. Analisi dei segnali bioelettrici. Le canalopatie  
 I carriers: struttura e funzione  
 Trasporti attivi e passivi  
 Flussi di acqua  
 Pressione osmotica  
 Epiteli assorbenti e secernenti. Trasporti transepiteliali  
 Comunicazione intercellulare: giunzioni comunicanti, segnali paracrini e autocrini  
 Recettori di membrana e relative vie di trasduzione intracellulare  
 Le cellule eccitabili:  
 I neuroni  
 Le cellule muscolari scheletriche  
 Le cellule muscolari lisce  
 Le cellule muscolari cardiache  
 Proprietà elettriche della membrana:  
 Gradienti ionici  
 Generazione dei segnali elettrici  
 Potenziale di membrana a riposo  
 Potenziale d'azione Esempi ed analisi di tracciati sperimentali.  
 Trasmissione dei segnali negli assoni  
 Sinapsi chimiche  
 Sinapsi elettriche  
 Sinapsi neuromuscolare  
 Fisiologia sensoriale: principi generali della trasduzione sensoriale.  
 Il muscolo:  
 Il muscolo scheletrico.  
 Meccanismo della contrazione muscolare  
 Accoppiamento eccitamento-contrazione  
 Regolazione dello sviluppo della forza muscolare.  
 Tipologia delle fibre muscolari  
 Metabolismo muscolare  
 Muscolo liscio  
 Muscolo cardiaco

### Metodi didattici

Verranno utilizzate le seguenti strategie didattiche:

- Lezioni frontali
- Problem solving
- Seminari di approfondimento
- Visione di video
- Possibile attività di tutorato
- Lettura di un articolo scientifico

### Testi di riferimento

FISIOLOGIA, D. U. Silverthorn, Casa Editrice Ambrosiana

### Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica prevede un esame scritto alla fine del corso. L'esame è composto da 3 domande a risposta aperta e 15 domande a risposte chiuse.

La valutazione viene espressa per le domande aperte con un punteggio da 0 a 5 e per le domande chiuse con un punteggio 0/1. Nelle domande aperte verrà valutata la preparazione dello studente sull'argomento, l'utilizzo della terminologia scientifica specifica e le skills acquisite in generale durante il corso.

### Altre informazioni

La docente è disponibile, previo appuntamento, il venerdì mattina.



## Testi in inglese

Italian

The course introduces students to the study of physiology, and, specifically, to training in the field of Cellular Physiology. In order to acquire the relative knowledge, the student is required to have adequate knowledge of the chemical structure of the main biomolecules and of the structure of the cell membrane. These concepts will however be taken up again at the beginning of the course in a preliminary review of the course content.

The educational objectives of the course are:

1. Know, understand, and remember the basis of cellular communication ((carriers, ionic channels, membrane receptors, simple diffusion mechanism, and so on.) and the basis of the muscular contraction;
2. Be able to apply the acquired knowledge in different disciplinary context;
3. Achieved autonomy in critically reading, understanding and evaluating scientific literature in the field of Cellular Physiology;
4. Be able to communicate the knowledge learned in the specific field with a correct scientific language and scientific rigor;
5. To have acquired the cultural tools to allow the independent study of other topics related to the Cellular Physiology.

#### COURSE PROGRAM

Introduction to the study of Physiology

Different organization levels to the study of Physiology

The intracellular and extracellular environment

Control systems and homeostasis

The plasma membrane and the exchange of matter and energy inside and outside.

Ion channels: structure and function, ion channel systematic. The study of ion channels: patch-clamp. Analysis of bioelectric signals. The channelopathy

carriers: structure and function

Active and passive transports

Water flows

Osmotic pressure

Absorbent and secreting epithelia. Trans epithelial transports

Intercellular communication: gap junctions, paracrine and autocrine signals

Membrane receptors and signal transduction pathways

Excitable cells:

Neurons

Skeletal muscle cells

Smooth muscle cells

Cardiac muscle cells

Electrical properties of the cellular membrane:

Ionic gradients

Generation of electrical signals

Resting membrane potential

Action potential. Examples and analysis of experimental data

Signals transmission into axons

Chemical synapses

Electrical synapses

Neuromuscular junction

Sensory Physiology: General Principle of sensory trasduction.

The muscle:

Skeletal muscle

Mechanism of muscle contraction

Excitation and contraction coupling

Regulation of muscle strength development

Type of muscle fibres

Muscle metabolism

Smooth muscle

Cardiac muscle

The following teaching methods and strategies will be used:

- Frontal lessons
- Problem solving methodology
- Update seminars
- Watching video

- Possible tutoring activity
- Reading of a scientific paper

FISIOLOGIA, D. U. Silverthorn, Casa Editrice Ambrosiana

The exam includes a written exam at the end of the course. The exam consists of 3 open-ended question and 15 closed-ended questions. The evaluation is expressed for open questions with a score from 0 to 5 and for closed questions with a score of 0/1. The open questions will evaluate the student's preparation on the topic, the use of specific scientific terminology and the skills acquired in general during the course.

The teacher is available, by appointment, on friday morning.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **TORRONI ANTONIO** **Matricola: 005222**

---

Docenti **FERRETTI LUCA, 4 CFU**  
**TORRONI ANTONIO, 5 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**  
Insegnamento: **500799 - GENETICA**  
Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**  
Anno regolamento: **2019**  
CFU: **9**  
Settore: **BIO/18**  
Tipo Attività: **A - Base**  
Partizione studenti: **AK - Cognomi A-K**  
Anno corso: **1**  
Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Nozioni di biologia della cellula animale e vegetale e conoscenze base di chimica e matematica.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Conseguimento di un adeguato livello di conoscenza delle modalità di trasmissione ed espressione dei caratteri ereditari a livello di cellule, individui e popolazioni. Conoscenza delle caratteristiche del materiale genetico e delle modalità con cui l'informazione genetica viene trasmessa ed espressa in procarioti ed eucarioti.  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Gli esperimenti di Mendel. Regole di calcolo della probabilità. Teoria del campionamento. Test del chi-quadro. La spiegazione biologica della "Dominanza" e della "Recessività". Mitosi e Meiosi. Alberi genealogici. Consanguineità e autofecondazione. Penetranza ed espressività. Pleiotropia. Aplosufficienza e aploinsufficienza. Teoria cromosomica dell'ereditarietà. Cromosomi sessuali e associazione con il sesso. Non-disgiunzione. Autosomi. Il cariotipo umano e di Drosophila. Determinazione del sesso in Drosophila, nei mammiferi e ambientale. Trasmissione di caratteri associati all'X: esempi. Inattivazione dell'X nei mammiferi. Mosaicismo somatico e germinale. Associazione e Ricombinazione. Mappe genetiche. Gruppi di associazione. Incrocio a tre punti. Distanze di mappa. Ricombinazione mitotica: il caso del retinoblastoma. Mappatura dei cromosomi umani mediante ibridi di cellule somatiche. I cromosomi politenici. Le mutazioni cromosomiche. L'origine delle famiglie geniche con particolare riferimento alle alfa e beta globine. Pseudogeni. Variazione del numero di assetti cromosomici: esempi di patologie umane. Monoploidia e poliploidia. Mutazioni geniche. |

La variabilità genetica. Elettroforesi di proteine. Allelia multipla. Geni letali. Genetica di Popolazioni. Frequenze alleliche e frequenze genotipiche. La legge di Hardy-Weinberg (H-W). Valutazione dell'equilibrio di H-W mediante il test del chi-quadro. Struttura genetica delle popolazioni: conseguenze della mutazione, deriva genetica, migrazione, unione assortativa e selezione naturale. Effetto del fondatore e collo di bottiglia.

La storia scoperta del DNA come materiale genetico: Miesher, Griffith, Avery-MacLeod-McCarty, Chargaff, Hershey-Chase, Watson e Crick. I componenti degli acidi nucleici. La doppia elica: caratteristiche e proprietà biologiche. Organizzazione del materiale genetico in eucarioti e procarioti: cromosomi e cromatina. Tipologie di DNA. Centromeri e telomeri. La replicazione del DNA. Il modello semi-conservativo. Analisi genetica del ciclo cellulare in lievito. Trascrizione. I diversi tipi di RNA cellulari e la loro sintesi. Geni e vie metaboliche: da Garrod a Beadle e Tatum. Mendel rivisto al molecolare. I geni del gruppo AB0. Alterazione della funzione genica e patologie: esempi. Evoluzione del concetto di gene: ricombinazione intragenica in *Drosophila* e in *E. coli*. Codice genetico: identificazione, decifrazione e caratteristiche. I tRNA. Il meccanismo base della sintesi proteica.

Genetica batterica. Coniugazione: fattori F, ceppi Hfr e mappaggio del genoma di *E. coli*. Fattori F'. Trasformazione e competenza Trasduzione. Marcatori genetici ed esempi di applicazioni nelle biotecnologie: STS, microsatelliti e marcatori uniparentali. La PCR nella diagnostica di patologie e per l'analisi della variabilità genetica individuale.

### Metodi didattici

Il corso prevede lezioni frontali. In aggiunta sono previste alcune esercitazioni pomeridiane che prevedono lo svolgimento di esercizi di genetica formale, molecolare e di popolazioni. Il calendario di queste esercitazioni sarà definito all'inizio del corso.

### Testi di riferimento

Testo di riferimento  
GENETICA. UN APPROCCIO MOLECOLARE di P.J. Russell - 5a o 4a Edizione Pearson Italia.

Eventualmente anche  
PRINCIPI di GENETICA di D.P. Snustad e M.J. Simmons. 5a o 4a Edizione, EDISES, Napoli.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Non sono previste prove in itinere. Al termine del corso lo studente sostiene una prova scritta (identica per i corsi A e B) con problemi e quesiti di genetica formale e molecolare. La prova scritta è seguita a distanza di pochi giorni da una prova orale a cui accedono solo gli studenti che hanno superato lo scritto con almeno 18/30.

### Altre informazioni

Il corso ha uno spazio dedicato sul portale per didattica Kiro, a cui gli studenti iscritti all'anno in corso possono accedere previo login con le proprie credenziali di Ateneo.



## Testi in inglese

Italian

Basic knowledge of animal and plant cell biology, chemistry and mathematics.

The aim of the course is to provide basic knowledge concerning the transmission and expression of hereditary traits in cells, individuals and populations. The course will also deal with the structural and functional features of genetic material, how genetic information is stored, coded and expressed in prokaryotes and eukaryotes.

Mendel's experiments. Probability. Goodness of fit: chi-square test. Dominance and recessivity in terms of gain and loss of function. Mitosis and Meiosis. Chromosome theory of inheritance. Sex chromosomes and sex association. Nondisjunction. Karyotypes. Pedigree analysis. X inactivation. Mosaicism. Linkage and recombination. Construction of linkage maps. Three-point crosses. Map distance and physical distance. Mapping of human genes. Polytenic chromosomes. Chromosomal mutations. Gene families. Variation in chromosome number and human pathologies. Monoploidy and polyploidy. Genetic variation. Population genetics. The Hardy-Weinberg (H-W) principle. Genetic structure of populations. Nucleic acids. The DNA double helix. Genomes, chromatin and chromosomes. Unique and repetitive sequence DNA. Centromeres and telomeres. Genetic mapping in bacteria and phages: conjugation, transduction and transformation. DNA replication. The genetic analysis of metabolic pathways. Examples of altered gene pathways: sickle cell anemia and cystic fibrosis. Transcription. RNAs: typologies and roles; RNA processing, splicing and editing. The genetic code: identification and features. tRNAs and the wobble mechanism. Protein synthesis. Basic techniques for the analysis of nucleic acids. The PCR and its applications. Molecular markers for the analysis of genetic variability and for genetic profiling. Applications in forensic medicine.

The course consists of lectures. However, some afternoon exercise sessions will be also organized. These sessions will be held during the course period and will allow students to practice on topics of formal, population and molecular genetics. The exact schedule of the exercise sessions will be defined at the beginning of the course.

Main textbook

GENETICS. A MOLECULAR APPROACH by P.J. Russell - 3d edition, Pearson  
Also usable  
PRINCIPLES OF GENETICS, by D.P. Snustad and M.J. Simmons, 7th ed.  
John Wiley & Sons, 2015.

There will be a single final exam for the Genetics course (there are no intermediate exams). The final exam consists of two parts. The first is a written text with exercises and questions covering formal and molecular genetics. Students who pass the written text will sustain an oral exam usually offered a few days (2-4) after the written text.

The course has a dedicated web site on the e-learning portal of the University of Pavia, Kiro, that students can access using their login credentials.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **TORRONI ANTONIO** **Matricola: 005222**

---

Docenti **FERRETTI LUCA, 4 CFU**  
**TORRONI ANTONIO, 5 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**  
Insegnamento: **500799 - GENETICA**  
Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**  
Anno regolamento: **2019**  
CFU: **9**  
Settore: **BIO/18**  
Tipo Attività: **A - Base**  
Partizione studenti: **LZ - Cognomi L-Z**  
Anno corso: **1**  
Periodo: **Secondo Semestre**

---

## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** ITALIANO

**Prerequisiti** Nozioni di biologia della cellula animale e vegetale e conoscenze base di chimica e matematica.

**Obiettivi formativi e risultati di apprendimento** Conseguimento di un adeguato livello di conoscenza delle modalità di trasmissione ed espressione dei caratteri ereditari a livello di cellule, individui e popolazioni. Conoscenza delle caratteristiche del materiale genetico e delle modalità con cui l'informazione genetica viene trasmessa ed espressa in procarioti ed eucarioti.

**Programma e contenuti** Gli esperimenti di Mendel. Regole di calcolo della probabilità. Teoria del campionamento. Test del chi-quadro. La spiegazione biologica della "Dominanza" e della "Recessività". Mitosi e Meiosi. Alberi genealogici. Consanguineità e autofecondazione. Penetranza ed espressività. Pleiotropia. Aplosufficienza e aploinsufficienza. Teoria cromosomica dell'ereditarietà. Cromosomi sessuali e associazione con il sesso. Non-disgiunzione. Autosomi. Il cariotipo umano e di Drosophila. Determinazione del sesso in Drosophila, nei mammiferi e ambientale. Trasmissione di caratteri associati all'X: esempi. Inattivazione dell'X nei mammiferi. Mosaicismo somatico e germinale. Associazione e Ricombinazione. Mappe genetiche. Gruppi di associazione. Incrocio a tre punti. Distanze di mappa. Ricombinazione mitotica: il caso del retinoblastoma. Mappatura dei cromosomi umani mediante ibridi di cellule somatiche. I cromosomi politenici. Le mutazioni cromosomiche. L'origine delle famiglie geniche con particolare riferimento alle alfa e beta globine. Pseudogeni. Variazione del numero di assetti cromosomici: esempi di patologie umane. Monoploidia e poliploidia. Mutazioni geniche.



La variabilità genetica. Elettroforesi di proteine. Allelia multipla. Geni letali. Genetica di Popolazioni. Frequenze alleliche e frequenze genotipiche. La legge di Hardy-Weinberg (H-W). Valutazione dell'equilibrio di H-W mediante il test del chi-quadro. Struttura genetica delle popolazioni: conseguenze della mutazione, deriva genetica, migrazione, unione assortativa e selezione naturale. Effetto del fondatore e collo di bottiglia.

La storia scoperta del DNA come materiale genetico: Miesher, Griffith, Avery-MacLeod-McCarty, Chargaff, Hershey-Chase, Watson e Crick. I componenti degli acidi nucleici. La doppia elica: caratteristiche e proprietà biologiche. Organizzazione del materiale genetico in eucarioti e procarioti: cromosomi e cromatina. Tipologie di DNA. Centromeri e telomeri. La replicazione del DNA. Il modello semi-conservativo. Analisi genetica del ciclo cellulare in lievito. Trascrizione. I diversi tipi di RNA cellulari e la loro sintesi. Geni e vie metaboliche: da Garrod a Beadle e Tatum. Mendel rivisto al molecolare. I geni del gruppo ABO. Alterazione della funzione genica e patologie: esempi. Evoluzione del concetto di gene: ricombinazione intragenica in *Drosophila* e in *E. coli*. Codice genetico: identificazione, decifrazione e caratteristiche. I tRNA. Il meccanismo base della sintesi proteica.

Genetica batterica. Coniugazione: fattori F, ceppi Hfr e mappaggio del genoma di *E. coli*. Fattori F'. Trasformazione e competenza Trasduzione. Marcatori genetici ed esempi di applicazioni nelle biotecnologie: STS, microsatelliti e marcatori uniparentali. La PCR nella diagnostica di patologie e per l'analisi della variabilità genetica individuale.

### Metodi didattici

Il corso prevede lezioni frontali. In aggiunta sono previste alcune esercitazioni pomeridiane che prevedono lo svolgimento di esercizi di genetica formale, molecolare e di popolazioni. Il calendario di queste esercitazioni sarà definito all'inizio del corso.

### Testi di riferimento

Testo principale  
GENETICA. UN APPROCCIO MOLECOLARE di P.J. Russell - 5a o 4a Edizione Pearson Italia.

Eventualmente anche  
PRINCIPI di GENETICA di D.P. Snustad e M.J. Simmons. 5a o 4a Edizione, EDISES, Napoli.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Non sono previste prove in itinere. Al termine del corso lo studente sostiene una prova scritta (identica per i corsi A e B) con problemi e quesiti di genetica formale e molecolare. La prova scritta è seguita a distanza di pochi giorni da una prova orale a cui accedono solo gli studenti che hanno superato lo scritto con almeno 18/30.

### Altre informazioni

Il corso ha uno spazio dedicato sul portale per didattica Kiro, a cui gli studenti iscritti all'anno in corso possono accedere previo login con le proprie credenziali di Ateneo.



## Testi in inglese

Italian

Basic knowledge of animal and plant cell biology, chemistry and mathematics.

The aim of the course is to provide basic knowledge concerning the transmission and expression of hereditary traits in cells, individuals and populations. The course will also deal with the structural and functional features of genetic material, how genetic information is stored, coded and expressed in prokaryotes and eukaryotes.

Mendel's experiments. Probability. Goodness of fit: chi-square test. Dominance and recessivity in terms of gain and loss of function. Mitosis and Meiosis. Chromosome theory of inheritance. Sex chromosomes and sex association. Nondisjunction. Karyotypes. Pedigree analysis. X inactivation. Mosaicism. Linkage and recombination. Construction of linkage maps. Three-point crosses. Map distance and physical distance. Mapping of human genes. Polytenic chromosomes. Chromosomal mutations. Gene families. Variation in chromosome number and human pathologies. Monoploidy and polyploidy. Genetic variation. Population genetics. The Hardy-Weinberg (H-W) principle. Genetic structure of populations. Nucleic acids. The DNA double helix. Genomes, chromatin and chromosomes. Unique and repetitive sequence DNA. Centromeres and telomeres. Genetic mapping in bacteria and phages: conjugation, transduction and transformation. DNA replication. The genetic analysis of metabolic pathways. Examples of altered gene pathways: sickle cell anemia and cystic fibrosis. Transcription. RNAs: typologies and roles; RNA processing, splicing and editing. The genetic code: identification and features. tRNAs and the wobble mechanism. Protein synthesis. Basic techniques for the analysis of nucleic acids. The PCR and its applications. Molecular markers for the analysis of genetic variability and for genetic profiling. Applications in forensic medicine.

The course consists of lectures. However, some afternoon exercise sessions will be also organized. These sessions will be held during the course period and will allow students to practice on topics of formal, population and molecular genetics. The exact schedule of the exercise sessions will be defined at the beginning of the course.

Main textbook

GENETICS. A MOLECULAR APPROACH by P.J. Russell - 3d edition, Pearson  
Also usable  
PRINCIPLES OF GENETICS, by D.P. Snustad and M.J. Simmons, 7th ed.  
John Wiley & Sons, 2015.

There will be a single final exam for the Genetics course (there are no intermediate exams). The final exam consists of two parts. The first is a written text with exercises and questions covering formal and molecular genetics. Students who pass the written text will sustain an oral exam usually offered a few days (2-4) after the written text.

The course has a dedicated web site on the e-learning portal of the University of Pavia, Kiro, that students can access using their login credentials.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did.

**Matricola: null**

---

Anno offerta: **2019/2020**  
Insegnamento: **500799 - GENETICA**  
Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**  
Anno regolamento: **2019**  
CFU: **9**  
Settore: **BIO/18**  
Tipo Attività: **A - Base**  
Anno corso: **1**  
Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** Italiano



## Testi in inglese

Italian

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **CICCONE ROBERTO** **Matricola: 023461**

---

Docente **CICCONE ROBERTO, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **500195 - GENETICA MEDICA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **MED/03**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Genetica formale e biologia molecolare   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze di base relative alle cause biologiche delle malattie genetiche, le modalità con cui sono trasmesse e le metodiche di laboratorio generalmente utilizzate in genetica medica.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Modalità di trasmissione delle patologie genetiche</li><li>• Trasmissione non mendeliana delle malattie genetiche</li><li>• Imprinting</li><li>• Anomalie cromosomiche, mutazioni puntiformi, mutazioni dinamiche</li><li>• Test genetici</li><li>• Indagini citogenetiche (cariotipo, FISH)</li><li>• Array-CGH</li><li>• Sindromi da microdelezione e microduplicazione</li><li>• Sequenziamento Sanger</li><li>• Next generation Sequencing</li></ul> |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali<br>Presentazioni PowerPoint<br>Apprendimento attivo: agli studenti sarà chiesto di interagire con il docente durante le lezioni   |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | - PowerPoint forniti dal docente<br>- libri di testo: Genetica & Genomica - Tom Strachan Judit Goodship Patrick Chinnery - Zanichelli - 2015   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | 30 domande a risposta multipla, 1 punto per ogni domanda corretta.<br>Durata del test 80 minuti. |
|--|--|

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Altre informazioni</b> | Ricevimento: su appuntamento, Scrivere a roberto.ciccone@unipv.it |
|---------------------------|---|



## Testi in inglese

|  |         |
|--|---------|
|  | Italian |
|--|---------|

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **SAVIO MONICA** **Matricola: 010840**

---

Docente **SAVIO MONICA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508343 - IMMUNOLOGIA E LABORATORIO**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **MED/04**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | = Per lo studio dell'Immunologia sarebbero necessarie buone conoscenze di citologia, istologia, anatomia, biochimica e fisiologia.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | L'insegnamento di Immunologia e laboratorio si propone di fornire allo studente le conoscenze base dei meccanismi di difesa dell'organismo. Il corso sarà completato con esperienze di laboratorio per l'apprendimento di tecniche di uso comune in Immunologia.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Introduzione al sistema immunitario, terminologia proprietà generali e componenti del sistema immunitario. La salvaguardia dell'integrità e dell'individualità dell'organismo: l'immunità innata e adattativa. L'immunità innata: prime difese contro le infezioni: la risposta infiammatoria. Risposta infiammatoria: cellule dell'infiammazione e fagocitosi; risposta vascolare e essudato; risposta tessutale; tessuto di riparazione; mediatori chimici del processo infiammatorio. Risposta immunitaria: caratteristiche della reazione immunitaria; antigeni e anticorpi; cellule dell'immunità e strutture linfoidi; immunità umorale e immunità ritardata (cellulo-mediata). La reazione antigene-anticorpo, reazioni di precipitazione, agglutinazione e lisi. I gruppi sanguigni. I vaccini. Western blotting, Immunofluorescenza e Immunoistochimica, Citometria a flusso. |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali e esperienze di laboratorio   |

---

|  |  |
|--|--|
| <b>Testi di riferimento</b>                    | <p>Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman - Le basi dell'immunologia - Fisiopatologia del sistema immunitario. Elsevier.</p> <p>Elena Quaglino, Federica Cavallo, Guido Forni LE DIFESE IMMUNITARIE, PICCIN</p> <p>Peter Parham - Il sistema immunitario. Edises</p> <p>G.M. Pontieri - Elementi di Patologia generale. Piccin.</p> <p>Appunti delle lezioni e materiale fornito dalla docente.</p> |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Prova scritta sulla parte di didattica frontale, integrata da esercizi sulla parte di laboratorio  |
| <b>Altre informazioni</b>                      | Il corso sarà integrato con seminari didattici   |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | =Good knowledge of cytology, histology, anatomy, biochemistry and physiology would be necessary for the study of Immunology.   |
|  | <p>Immunology address the general biological processes responsible for resistance against disease. These processes operate at the organ, tissue, cellular and molecular levels and the teaching of Immunology aims to provide the student with the basic knowledge of the defense mechanisms.</p> <p>The course will be completed with laboratory experiences for the learning of commonly used techniques in Immunology.</p>  |
|  | <p>Introduction to the immune system, cells involved in the immune response, the lymphoid system, adaptative and innate immunity. Innate immunity: the inflammation. Acute and chronic inflammation. The wound healing. Chemical mediators and cytokines.</p> <p>Immune response: recognition of antigen, antibodies and antigens, the Major Hystocompatibility Complex (MHC). Antigen recognition, cell cooperation in the antibody response. Blood groups and transfusions. Immunological techniques: Antigen-antibody interactions. Quantitation of antigen by immunoassays (ELISA). Precipitation, agglutination and lysis reactions. Western Blotting, Flow cytometry, Immunofluorescence and immunohistochemistry.</p> |
|  | Lectures and laboratory experiences.   |
|  | <p>Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman - Le basi dell'immunologia - Fisiopatologia del sistema immunitario. Elsevier.</p> <p>Elena Quaglino, Federica Cavallo, Guido Forni LE DIFESE IMMUNITARIE, PICCIN</p> <p>Peter Parham - Il sistema immunitario. Edises</p> <p>G.M. Pontieri - Elementi di Patologia generale. Piccin.</p>   |

Notes of the lessons and material provided by the teacher.

Written exam on the frontal teaching part, supplemented by exercises on the laboratory part

The course will be integrated with educational seminars



---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **SAVIO MONICA** **Matricola: 010840**

---

Docente **SAVIO MONICA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508357 - IMMUNOLOGIA, MICROBIOLOGIA MEDICA E VIROLOGIA - MODULO 1**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **3**

Settore: **MED/04**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Per lo studio dell'Immunologia sarebbero necessarie buone conoscenze di citologia, istologia, anatomia, biochimica e fisiologia.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | L'insegnamento di Immunologia, integrato con Microbiologia, si propone di fornire allo studente le conoscenze base dei meccanismi di difesa dell'organismo. Fornirà inoltre le conoscenze base per comprendere i principali meccanismi patologici correlati con un alterato funzionamento del sistema immunitario.  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Introduzione al sistema immunitario, terminologia proprietà generali e componenti del sistema immunitario. La salvaguardia dell'integrità e dell'individualità dell'organismo: l'immunità innata e adattativa.<br>L'immunità innata: prime difese contro le infezioni: la risposta infiammatoria.<br>Risposta infiammatoria: cellule dell'infiammazione e fagocitosi; risposta vascolare e essudato;<br>risposta tessutale; tessuto di riparazione; mediatori chimici del processo infiammatorio.<br>Risposta immunitaria: caratteristiche della reazione immunitaria; antigeni e anticorpi; cellule dell'immunità e strutture linfoidi; immunità umorale e immunità ritardata (cellulo-mediata).<br>La reazione antigene-anticorpo, reazioni di precipitazione, agglutinazione e lisi. I gruppi sanguigni. I vaccini. Cenni di tolleranza e autoimmunità, ipersensibilità, immunità contro i trapianti e tumori. |

|  |   |
|--|---|
| <b>Metodi didattici</b>                        | lezioni frontali e seminari didattici   |
| <b>Testi di riferimento</b>                    | Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman - Le basi dell'immunologia - Fisiopatologia del sistema immunitario. Elsevier.<br><br>Elena Quaglino, Federica Cavallo, Guido Forni LE DIFESE IMMUNITARIE, PICCIN<br><br>Peter Parham - Il sistema immunitario. Edises<br><br>G.M. Pontieri - Elementi di Patologia generale. Piccin. |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Prova scritta   |
| <b>Altre informazioni</b>                      | Il corso sarà integrato con seminari didattici  |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | Good knowledge of cytology, histology, anatomy, biochemistry and physiology would be necessary for the study of Immunology.  |
|  | Immunology course, address the general biological processes responsible for resistance against disease. These processes operate at the organ, tissue, cellular and molecular levels and the teaching of Immunology aims to provide the student with the basic knowledge of the defense mechanisms. The Immunology course, integrated with Microbiology, will provide the basic knowledge to understand the main pathological mechanisms related to an altered functioning of the immune system.  |
|  | Introduction to the immune system, cells involved in the immune response, the lymphoid system, adaptative and innate immunity. Innate immunity: the inflammation. Acute and chronic inflammation. The wound healing. Chemical mediators and cytokines.<br>Immune response: recognition of antigen, antibodies and antigens, the Major Hystocompatibility Complex (MHC). Antigen recognition, cell cooperation in the antibody response. Blood groups and transfusions. Hints of tolerance and autoimmunity, hypersensitivity, immunity against transplants and tumors. |
|  | Lectures and educational seminars  |
|  | Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman - Le basi dell'immunologia - Fisiopatologia del sistema immunitario. Elsevier.<br><br>Elena Quaglino, Federica Cavallo, Guido Forni LE DIFESE IMMUNITARIE, PICCIN<br><br>Peter Parham - Il sistema immunitario. Edises<br><br>G.M. Pontieri - Elementi di Patologia generale. Piccin.  |

Written exam

The course will be integrated with educational seminars

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did.

**FERRETTI LUCA**

**Matricola: 001959**

---

Docente

**FERRETTI LUCA, 6 CFU**

---

Anno offerta:

**2019/2020**

Insegnamento:

**508318 - INGEGNERIA GENETICA**

Corso di studio:

**35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento:

**2018**

CFU:

**6**

Settore:

**BIO/18**

Tipo Attività:

**B - Caratterizzante**

Anno corso:

**2**

Periodo:

**Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

### Lingua insegnamento

ITALIANO

### Prerequisiti

Considerati gli argomenti del corso è essenziale possedere conoscenze dettagliate di Biologia Molecolare, Genetica, Biochimica e Chimica Inorganica ed Organica.

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Il corso intende presentare una panoramica delle tecnologie del DNA ricombinante, dai principi base fino alle più recenti tendenze, con esempi delle principali applicazioni nella ricerca, in ambito bio-medico, agronomico, forense ed archeologico. Obiettivo del corso è anche dotare lo studente di conoscenze specifiche e strumenti adeguati per poter valutare e saper discutere con correttezza e consapevolezza critica dell'impatto che le tecnologie del DNA ricombinante hanno nella società moderna.

### Programma e contenuti

Tecniche per l'isolamento e l'analisi di acidi nucleici. Gli enzimi per la manipolazione del DNA. Il concetto di clonaggio molecolare. Vettori per il clonaggio in E. coli e in cellule eucariotiche. PCR e clonaggio. Real Time PCR. Genoteche, tipologie ed utilizzi. L'identificazione e la selezione del DNA clonato. Isolamento e studio della funzione dei geni. Sistemi vettore/ospite procariotici ed eucariotici per la produzione di proteine ricombinanti. Mutagenesi e protein engineering. Il Pharming. Applicazioni del DNA ricombinante in biomedicina, agricoltura, nelle scienze forensi e in archeologia. Gene e Genome editing.

|  |  |
|--|--|
| <b>Metodi didattici</b>                        | Lezioni frontali con proiezione di diapositive e visualizzazione di filmati ed audiovisivi da siti specializzati. In funzione del rapido evolversi di alcune tecniche del DNA ricombinante verranno utilizzati se necessario articoli e review scientifiche per approfondimenti e aggiornamenti degli argomenti. Il materiale proiettato e visualizzato a lezione verrà reso disponibile sul sito del corso sulla piattaforma di e-learning Kiro di Ateneo.  |
| <b>Testi di riferimento</b>                    | Il testo di riferimento per il corso è "Biotecnologie Molecolari" di Terry A. Brown, 2° ed. italiana, 2017 Zanichelli (in inglese "Gene Cloning and DNA Analysis: an Introduction" di T.A. Brown, 7th edition Wiley Blackwell, 2016). Alcuni argomenti del corso saranno tratti da "Molecular Biotechnology" di B.R. Glick e C.L. Patten, 7th edition ASM Press 2017, ma in questo caso sarà sufficiente riferirsi alle lezioni del docente e ai materiali relativi che verranno resi disponibili sul sito del corso sulla piattaforma di e-learning di Ateneo Kiro. |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esame scritto sugli argomenti trattati dal corso con una serie di domande a risposta singola e multipla e domande aperte.  |
| <b>Altre informazioni</b>                      | Contatti docente: Prof. Luca Ferretti, Dipartimento di Biologia e Biotecnologie, via Ferrata 9 Pavia. E-mail: luca.ferretti@unipv.it; Tel. 0382 985551. Ricevimento: previo appuntamento via E-mail.   |



## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  | Italian   |
|  | In consideration of the topics covered by the course it is mandatory to have a good knowledge of Molecular Biology, Biochemistry, Genetics and Chemistry.   |
|  | The course aims to present a detailed overview of the recombinant DNA technology with an attention to novel and emerging techniques. Examples of the application of recombinant DNA technology will be presented in the fields of research, bio-medicine, agriculture, forensic and archeology. At the end of the course students will acquire specific knowledge and expertise to be able to correctly understand, evaluate and discuss the growing impact that recombinant DNA technology is having on multiple aspects of our social life.   |
|  | The isolation and analysis of nucleic acids. The enzymes of recombinant DNA technology. The molecular cloning concept. Cloning vectors for prokaryotes and eukaryotes. PCR and cloning. Real Time PCR. DNA libraries: types, construction and uses. The selection of cloned DNA. The isolation of genes and the study of their function. Prokaryotic and eukaryotic host/vector systems for the overproduction of recombinant proteins. DNA mutagenesis and protein engineering. Molecular Pharming. Application of recombinant DNA in biomedicine, agriculture, forensic sciences and archeology. Gene and genome editing. |
|  | Lessons with the projection and comment of slides and visualization of videos and animations from specialized web sites. Given the rapid changes in recombinant DNA technology scientific articles and reviews might be used to have an updated picture of selected topics. All the slides and materials used in classes will be published on the course web  |

site through Kiro, the e-learning platform of the University of Pavia.

The course reference textbook is "Gene Cloning and DNA Analysis: an Introduction" by T.A. Brown, 7th ed. Wiley and Sons, 2016. Some arguments will be taken from "Molecular Biotechnology" by B.R. Glick e C.L. Patten, 7th editionASM Press 2017, but in that case following the lessons and studying the materials posted on the course web site on the e-learning platform Kiro, will be enough for the final exam.

Written exam on the arguments covered by the course, with multiple choice questions, single answer questions and open questions.

Contact information: Prof. Luca Ferretti, Department of Biology and Biotechnology, via Ferrata 9, Pavia. E-mail: [luca.ferretti@unipv.it](mailto:luca.ferretti@unipv.it); Tel. 0382 985551. For an appointment contact via E-mail.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **UBIALI DANIELA** **Matricola: 013689**

---

Docenti **BALESTRA BARBARA, 3 CFU**  
**CHIESA ENRICA, 2 CFU**  
**DELL'ACQUA SIMONE, 3 CFU**  
**PERTEGHELLA SARA, 1 CFU**  
**UBIALI DANIELA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**  
Insegnamento: **508331 - LABORATORIO INTEGRATO DI BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE**  
Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**  
Anno regolamento: **2017**  
CFU: **12**  
Settore: **BIO/13**  
Tipo Attività: **F - Altro**  
Anno corso: **3**  
Periodo: **Annualità Singola**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** ITALIANO

**Prerequisiti**

Conoscenze di base di chimica acquisite nei corsi di Chimica Generale e Inorganica e Laboratorio, Chimica Organica e Laboratorio e Biochimica al primo e al secondo anno delle lauree triennali in Chimica, Biotecnologie e Scienze Biologiche.

**Obiettivi formativi e risultati di apprendimento**

Il corso, attraverso un approccio multidisciplinare integrato, ha l'obiettivo di fornire allo studente conoscenze teoriche e pratiche relative:  
-all'utilizzo di enzimi come biocatalizzatori per l'ottenimento di principi attivi farmaceutici (API, Active Pharmaceutical Ingredients) e/o intermedi;  
-alla veicolazione di API mediante micro- e nanocarrier;  
-alla comprensione di reattività e struttura di metalloproteine e metalloenzimi di interesse biologico;  
-alla valutazione dell'effetto di un farmaco e all'analisi delle varianti genetiche che influenzano l'effetto del farmaco.

Inoltre, il corso ha l'obiettivo di:  
-formare lo studente sulle principali norme di sicurezza dei laboratori chimico-biologici;  
-fornire allo studente il metodo per registrare i dati sperimentali, assisterlo nell'interpretazione critica dei risultati e guidarlo nella fase finale di data reporting;  
-formare lo studente nella gestione del lavoro di ricerca individuale e in team.

A conclusione del corso, lo studente sarà in grado di comprendere e applicare, in modo critico, protocolli sperimentali per:

- eseguire in autonomia una semplice reazione enzimatica (dall'allestimento della biotrasformazione all'isolamento del prodotto finale) ed effettuare l'immobilizzazione di un enzima su un supporto solido;
- preparare micro- e nanocarrier biodegradabili di natura polimerica e lipidica a rilascio prolungato e caratterizzarli dal punto di vista chimico-fisico;
- effettuare saggi enzimatici e studi di cinetica enzimatica, in particolare per lo studio di reazioni di trasferimento elettronico nei sistemi biologici, utilizzando tecniche spettroscopiche UV-visibile, NMR (Nuclear Magnetic Resonance) e CD (Circular Dichroism);
- valutare l'effetto di un farmaco mediante la costruzione di una curva dose/risposta, eseguire un dosaggio proteico, una PCR (Polymerase Chain Reaction), un'analisi dei siti di restrizione e un'analisi elettroforetica.

In ultima analisi, lo studente sarà in grado di affrontare le fasi di generazione, acquisizione, elaborazione statistica e grafica dei dati sperimentali, di interpretazione dei risultati sulla base della letteratura

## **Programma e contenuti**

Le esercitazioni pratiche di laboratorio sono finalizzate a far sperimentare direttamente allo studente:

- l'intero processo di una sintesi biocatalizzata: determinazione dell'attività specifica dell'enzima in esame; immobilizzazione dell'enzima su supporto solido e monitoraggio della reazione di immobilizzazione mediante saggio di attività e saggio proteico (Bradford assay); determinazione dell'attività del biocatalizzatore immobilizzato, calcolo della resa di immobilizzazione (proteina e attività immobilizzate), calcolo dell'activity recovery; allestimento della reazione enzimatica, monitoraggio della bioconversione (TLC, Thin Layer Chromatography), isolamento del prodotto (work-up) e purificazione mediante flash chromatography; calcolo della resa finale di reazione. Le esercitazioni prevedono l'impiego anche di altre tecniche separative oltre alla cromatografia (estrazione con solvente, filtrazione, distillazione a pressione ridotta);
- la preparazione di sistemi micro e nanoparticellari per la veicolazione di molecole bioattive: sistemi microparticellari a base di alginato di calcio; sistemi nanoparticellari a base di polimeri sintetici mediante le tecniche di nanoprecipitazione e doppia emulsione; sistemi liposomiali. I sistemi allestiti saranno caratterizzati in termini di efficienza di incapsulazione, distribuzione dimensionale e carica superficiale.
- lo studio cinetico di reazioni di ossidazione catalizzate da perossidasi e lo studio dell'inibizione enzimatica; l'uso di tecniche NMR per caratterizzare substrati e prodotti; l'uso di algoritmi di calcolo per la simulazione di complessi di trasferimento elettronico proteina-enzima (docking); la titolazione acido-base e la spettroscopia CD di proteine di trasferimento elettronico;
- come costruire una curva dose/risposta (senza l'impiego dell'animale per questioni etiche) per lo studio dell'interazione farmaco-recettore (agonisti ed antagonisti) e come interpretare criticamente i dati sperimentali ottenuti (rappresentazione grafica e analisi statistica); come dosare le proteine totali di un campione mediante saggio colorimetrico (metodo di Lowry); le tecniche di biologia molecolare applicate alla farmacologia (farmacogenetica): analisi di una comune variante genetica che non comporta alcun fenotipo patologico utilizzando il DNA contenuto nella saliva, amplificazione di una porzione del gene in analisi mediante PCR, individuazione del polimorfismo mediante digestione con enzima di restrizione dei frammenti di DNA amplificati (analisi RFLP, Restriction Fragment Length Polymorphism) e visualizzazione dei risultati mediante elettroforesi su gel di agarosio.

## **Metodi didattici**

Il corso è costituito da esercitazioni di Biocatalisi, Tecnologia Farmaceutica, Chimica Bioinorganica, Farmacologia Molecolare e Cellulare, strettamente interconnesse. Le esercitazioni sono precedute da brevi spiegazioni per introdurre lo studente all'attività sperimentale programmata.

Lo studente è tenuto a registrare le attività sperimentali effettuate durante le esercitazioni del Laboratorio Integrato di Biotecnologie



Farmaceutiche su un unico quaderno di laboratorio individuale, comune ai 4 moduli, secondo il protocollo fornito dai docenti. I dati acquisiti nei 4 moduli del Laboratorio Integrato di Biotecnologie Farmaceutiche saranno utilizzati dallo studente per la redazione della relazione finale, previa elaborazione con la supervisione dei docenti.  
La frequenza del laboratorio, verificata mediante appello nominale, è obbligatoria.

### Testi di riferimento

Appunti e materiale fornito dai docenti (disponibile su Kiro).  
K. Faber. "Biotransformations in Organic Chemistry - A textbook" Springer Ed.  
P. Colombo et al. "Principi di Tecnologie Farmaceutiche". Casa Editrice Ambrosiana, Milano.  
A.T. Florence et al. "Physical Pharmacy". Pharmaceutical Press, London.  
M.E. Aulton "Pharmaceutics: the Science of Dosage Form Design". Churchill Livingstone, New York.  
Rang & Dale "Farmacologia". 8° edizione, Edra Masson.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

L'insegnamento si intende superato in seguito a valutazione positiva del quaderno di laboratorio e della relazione finale sull'attività svolta nei 4 moduli dell'insegnamento. La relazione finale, individuale o di gruppo in base alla numerosità degli studenti, dovrà essere redatta utilizzando un modello unico, concordato tra i docenti, che sarà fornito allo studente all'inizio delle esercitazioni.  
In caso di giudizio negativo in uno o più moduli, l'insegnamento si intende non superato, e lo studente è tenuto a recuperare il debito formativo secondo le indicazioni del/i docente/i.

### Altre informazioni

Nessuna.



## Testi in inglese

Italian

Basic knowledge of chemistry acquired in the courses of General and Inorganic Chemistry and Laboratory, Organic Chemistry and Laboratory, and Biochemistry of the first/second year of the three-year degrees in Chemistry, Biotechnology and Biological Sciences.

The course, through an integrated multidisciplinary approach, aims at training students in:

- using enzymes as biocatalysts to obtain Active Pharmaceutical Ingredients (APIs) and/or their intermediates;
- the vehiculation of API in micro- and nanocarriers;
- understanding the reactivity and structure of metalloproteins and metalloenzymes of biological interest;
- the evaluation of the effect of a drug and the analysis of genetic variants that influence the effect of the drug itself.

Furthermore, the course aims at:

- training students about the safety standards of chemical-biological laboratories;
- providing students with the method for experimental data recording, assisting them in the critical review of the results achieved as well as in the final data reporting;
- training students about the organization and attitude toward both independent and team working.

At the end of the training, students are expected to be able to critically understand and apply thereof experimental protocols in order to:

- carry out a simple enzymatic reaction (from the reaction set-up to the product downstream) and immobilize an enzyme on a solid support;

-prepare micro- and nano- biodegradable drug delivery systems, both polymeric and lipidic; furthermore, students are expected to be able characterize the systems by using physico-chemical techniques (e.g. size distribution analysis by dynamic light scattering, evaluation of surface charge, encapsulation efficiency and in vitro release studies);  
-carry out enzymatic assays and enzyme kinetics studies, in particular for the study of electron transfer reactions in biological systems, by using UV-visible spectroscopic techniques, NMR (Nuclear Magnetic Resonance) and CD (Circular Dichroism);  
-assess the effect of a drug by constructing a dose/response curve, estimate the protein content of a biological sample, perform a PCR (Polymerase Chain Reaction), an analysis of the restriction sites, and an electrophoretic analysis.

As a result, students will be able to generate and then process experimental data, also by using statistical and graphical tools, analyze the results in the light of the scientific literature in the field and communicate them (data reporting).

The course is aimed at training students in:

-carrying out the process of a biocatalyzed synthesis as a whole: determination of the specific activity of the enzyme; immobilization of the enzyme on a solid support and monitoring of the immobilization process by the activity assay and protein assay (Bradford assay); determination of the activity of the immobilized biocatalyst, immobilization yield (immobilized protein and activity recovery); set-up of the enzymatic reaction, monitoring of the biotransformation (TLC, Thin Layer Chromatography), product downstream (work-up) and purification by flash chromatography; final reaction yield. Lab training includes the use of separative techniques other than chromatography (solvent extraction, filtration, distillation under reduced pressure);  
-the preparation of micro and nano-size systems for the delivery of bioactive molecules and, in particular: calcium alginate-based microparticles, synthetic polymer-based nanoparticles, liposomes. Micro- and nano- drug delivery systems will be characterized in terms of encapsulation efficiency, size distribution and surface charge;  
-kinetics of peroxidase-catalyzed oxidation reactions and study of enzyme inhibition; use of NMR techniques to characterize substrates and products; use of computational algorithms for the simulation of protein-enzyme electron-transfer complexes (docking); acid-base titration and CD spectroscopy of electron transfer proteins;  
-constructing a dose/response curve (without the use of animals for ethical issues) for the study of the drug-receptor interaction (agonists and antagonists) and critical analysis of the obtained experimental data (graphical representation and statistical analysis); estimation of the total proteins of a sample by a colorimetric assay (Lowry assay); molecular biology techniques applied to pharmacology (pharmacogenetics): analysis of a common genetic variant that does not involve any pathological phenotype by using DNA contained in saliva, amplification of a portion of the selected gene by PCR, detection of polymorphism by digestion of amplified DNA fragments with restriction enzyme (RFLP analysis, Restriction Fragment Length Polymorphism) and visualization of the results by agarose gel electrophoresis.

The course consists of lab training in Biocatalysis, Pharmaceutical Technology, Bioinorganic Chemistry, Molecular and Cellular Pharmacology; all the activities are closely interconnected. A brief presentation will be given before starting the daily scheduled activity. Students are required to record the experimental activities carried out during the 4 modules of the Integrated Laboratory of Pharmaceutical Biotechnologies in a single personal lab notebook, according to the template provided. Students will use the data recorded for the preparation of the final report, under the supervision of professors. Lab attendance is mandatory (roll call).

Notes and slides (the latter material will be made available in Kiro website).

K. Faber. "Biotransformations in Organic Chemistry - A textbook" Springer Ed.

P. Colombo et al. "Principi di Tecnologie Farmaceutiche". Casa Editrice

Ambrosiana, Milano.  
A.T. Florence et al. "Physical Pharmacy". Pharmaceutical Press, London.  
M.E. Aulton "Pharmaceutics: the Science of Dosage Form Design".  
Churchil Livingstone, New York.  
Rang & Dale "Farmacologia". 8° edizione, Edra Masson.

Final exam: a positive evaluation of the laboratory notebook and the final report on the experimental activity carried out in the 4 modules of the course is required to pass the exam. The final report, drawn up individually or as a team, depending on the number of students of the class, must be prepared by using a specific template, which will be provided to the students at the beginning of the lab training. In the event of one or more modules have been failed, the student is required to retake the exam.

None.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **BALDUINI ALESSANDRA** **Matricola: 008729**

---

Docenti **ABBONANTE VITTORIO, 2 CFU**  
**BALDUINI ALESSANDRA, 1 CFU**  
**CICCONE ROBERTO, 3 CFU**  
**NUCLEO ELISABETTA, 3 CFU**  
**RIVA FEDERICA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**  
Insegnamento: **502047 - LABORATORIO INTEGRATO DI BIOTECNOLOGIE MEDICHE**  
Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**  
Anno regolamento: **2017**  
CFU: **12**  
Settore: **BIO/13**  
Tipo Attività: **F - Altro**  
Anno corso: **3**  
Periodo: **Secondo Semestre**

---

## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** ITALIANO

**Prerequisiti** Elementi fondamentali di base di Biologia Cellulare e Chimica

Laboratorio di Microbiologia: conoscenze fondamentali della Microbiologia, riferita soprattutto alla struttura della cellula batterica e agli antibiotici.

**Obiettivi formativi e risultati di apprendimento**

L'acquisizione da parte dello studente di conoscenze teorico-pratiche relative ai principali metodi di indagine morfologica per comprendere e descrivere l'organizzazione strutturale dei tessuti animali attraverso osservazioni istologiche di preparati sani.

Pertanto, al termine del laboratorio lo studente dovrà:

- saper utilizzare un comune microscopio ottico a luce trasmessa;
- conoscere i metodi e gli strumenti principali dell'indagine morfologica al microscopio (avendo compreso le basi di alcune procedure analitiche per determinare il rapporto struttura-funzione delle cellule nei tessuti e dei tessuti all'interno dell'organo)
- saper descrivere un comune vetrino istologico, valutando le caratteristiche morfologiche di cellule e tessuti, e la loro organizzazione strutturale, anche grazie alle diverse affinità tintoriali con i coloranti istologici impiegati.

Laboratorio di Microbiologia: l'acquisizione da parte dello studente della conoscenza dei principi della Diagnostica Microbiologica e del ruolo del

laboratorio di Microbiologia nel monitorare e prevenire il fenomeno dell'antibiotico resistenza.

## Programma e contenuti

Metodiche e strumenti per l'indagine morfologica: imparare ad utilizzare in modo corretto il microscopio ottico luce.  
Come si allestisce un comune preparato istologico: processi di fissazione, inclusione, taglio, colorazione (e criticità metodologiche di ogni step).  
Prova pratica di una colorazione istologica.

Laboratorio di Microbiologia: esercitazioni pratiche riguardanti la preparazione di terreni di coltura e l'utilizzo dell'autoclave. Sottoisolamento da colonia batterica e da brodo coltura. Colorazione di Gram ed osservazione dei vetrini al microscopio ottico, allestimento galleria API per identificazione biochimica-metabolica. Allestimento di antibiogramma secondo Kirby-Bauer e determinazione della Minima Concentrazione Inibente mediante E-test. Lettura ed interpretazione dei risultati dei test di sensibilità effettuati. Allestimento di esperimento di conta batterica. Estrazione enzimatica. Test per identificazione delle carbapenemasi.

## Metodi didattici

Esercitazioni pratiche di osservazione e descrizione individuale al microscopio ottico luce di preparati istologici stabili sani, ed eventuale analisi comparativa con preparati patologici. Il laboratorio è infatti integrato con altre discipline. Pertanto, si definirà un argomento comune da sviluppare con i diversi approcci metodologici

Il modulo del Laboratorio di Microbiologia prevede lo svolgimento di esercitazioni pratiche.

## Testi di riferimento

Tutti i testi di Istologia sono utili per consultazione.  
Si suggeriscono anche gli Atlanti di Istologia Umana, tra i quali:  
- Wheeler, Istologia e anatomia microscopica  
- Ross, Atlante di Istologia e Anatomia microscopica  
- Stevens, Istologia Umana.

Laboratorio di Microbiologia: materiale didattico fornito dal docente.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Verifica orale al termine delle esercitazioni in laboratorio

## Altre informazioni

Ricevimento: su appuntamento, previo contatto con il docente tramite e-mail all'indirizzo:  
federica.riva01@unipv.it

Per il Laboratorio di Microbiologia: elisabetta.nucleo@unipv.it



## Testi in inglese

Italian

Basic elements of Cell Biology and Chemistry.

Microbiology Laboratory:  
Basic knowledge of Microbiology, referring in particular to the structure of the bacterial cell and antibiotics.

Acquisition by the student of theoretical and practical knowledges related to the main morphological investigation methods to understand and describe the structural organization of animal tissues through histological observations of healthy preparations.

Therefore, at the end of the histo lab, the student will:

- know how to use a common transmitted light optical microscope;
- know the main methods and tools of the morphological investigation by

the microscope (having understood the basics of some analytical procedures to determine the structure-function relationship of cells in tissues and tissues within the organ)

- being able to describe a common histological slide, evaluating the morphological characteristics of cells and tissues, and their structural organization, also thanks to the different dye affinities with the histological dyes used.

Microbiology Laboratory: Acquisition by the students of knowledge related to the diagnostic microbiology principles and the laboratory role in monitoring and preventing antibiotic resistance.

-Methods and tools for morphological investigations: the optical microscope as the tool of choice for histological analysis.  
-Preparation of a tissue slide: fixation, inclusion, cutting, staining  
- Practical example of a histological staining

Microbiology Laboratory: practical exercises concerning to the cultivation of microorganisms in culture media, Gram-staining and microscopic examination, biochemical-metabolic test for microorganisms identification, antibiotic susceptibility test by Kirby-Bauer and determination of Minimum Inhibitory Concentration (M.I.C.) by E-test. Reading and interpretation of antibiotic susceptibility testing results. Experiment of enzymatic extraction and of bacteria count. Test to ESBL and carbapenemases identification.

Practical labs: individual observations at the optical microscope of healthy histological slides and probably comparative descriptions with pathological tissues.

Microbiology Laboratory: laboratory exercises.

Histology's tests and Atlas, as:

-Wheater, Istologia e anatomia microscopica  
- Ross, Atlante di Istologia e Anatomia microscopica  
- Stevens, Istologia Umana.

Microbiology Laboratory: materials provided by the teacher.

Oral examination at the end of the lab.

Reception: by appointment, after contacting the teacher by e-mail at: federica.riva01@unipv.it

Microbiology Laboratory:  
elisabetta.nucleo@unipv.it

---

# Testi del Syllabus

---

|                   |   |                          |
|-------------------|---|--------------------------|
| Resp. Did.        | <b>NERGADZE SOLOMON</b>   | <b>Matricola: 019641</b> |
| Docenti           | <b>BURONI SILVIA, 3 CFU</b><br><b>CHIARELLI LAURENT ROBERT, 3 CFU</b><br><b>GRUGNI VIOLA, 3 CFU</b><br><b>NERGADZE SOLOMON, 3 CFU</b> |                          |
| Anno offerta:     | <b>2019/2020</b>  |                          |
| Insegnamento:     | <b>508322 - LABORATORIO INTEGRATO DI BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</b>   |                          |
| Corso di studio:  | <b>35400 - BIOTECNOLOGIE</b>  |                          |
| Anno regolamento: | <b>2017</b>   |                          |
| CFU:              | <b>12</b>   |                          |
| Settore:          | <b>BIO/13</b>   |                          |
| Tipo Attività:    | <b>F - Altro</b>  |                          |
| Anno corso:       | <b>3</b>  |                          |
| Periodo:          | <b>Primo Semestre</b>   |                          |

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Il corso consiste in una serie di attività di laboratorio, che coprono i principali campi delle biotecnologie molecolari. Per seguire meglio il corso lo studente deve aver quindi frequentato i corsi e acquisito le conoscenze nelle materie di base, in genetica, biologia molecolare, microbiologia generale e biochimica.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | L'obiettivo del corso è di fornire agli studenti gli strumenti teorici e pratici per operare all'interno di un laboratorio. Il corso è suddiviso in quattro Moduli che rappresentano i principali campi delle biotecnologie molecolari: modulo 1 biologia molecolare, modulo 2 genetica, modulo 3 microbiologia e modulo 4 biochimica.<br>Durante il corso verranno quindi fornite le conoscenze di base relative alle principali tecniche per la manipolazione del DNA e e l'analisi della variabilità genetica umana (moduli 1 e 2), effettuare esperimenti di microbiologia (modulo 3) ed affrontare studio funzionale e strutturale delle proteine (moduli 4 e 1). |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Modulo 1. In questo modulo verranno affrontate le principali tecniche di manipolazione del DNA, quali: PCR (Polimerase Chain Rection), estrazione di DNA genomico da cellule batteriche; digestione con enzimi di restrizione di DNA genomici e plasmidici; elettroforesi in gel di agarosio; analisi di Restrizione - costruzione di una mappa di restrizione.<br>Inoltre in questo modulo sarà affrontata la biologia strutturale delle proteine, attraverso: esperimenti di cristallizzazione del lisozima mediante diverse tecniche; analisi dei risultati al microscopio e costruzione del diagramma di fase; biologia strutturale computazionale                 |

utilizzo di softwares per determinazione ed analisi di strutture tridimensionali di macromolecole biologiche.

Modulo 2. Questo modulo fa da ponte tra il modulo 1 e il modulo 4 in quanto da una parte applica le metodologie di analisi del DNA apprese nel modulo di Biologia Molecolare all'analisi della variabilità genetica umana e dall'altra affronta la costruzione di un vettore di espressione ricombinante per la produzione di una proteina che sarà oggetto di studio nel modulo di Biochimica. In particolare l'esperienza pratica prevede: isolamento di DNA umano e realizzazione di test genetici per determinare la sensibilità al gusto amaro (con assaggio di PROP) associata a varianti polimorfiche del gene TAS2R38; clonaggio in un vettore di espressione pET del gene della nitroreductasi, la cui purificazione e analisi di attività enzimatica saranno obiettivi del modulo di Biochimica; identificazione dei cloni ricombinanti tramite PCR e estrazione di DNA plasmidico.

Modulo 3. Lo scopo di questo corso di laboratorio è quello di far apprendere agli studenti le tecniche di microbiologia di base, quali: allestimento e crescita di colture batteriche; tecniche di colorazione con osservazione al microscopio ottico; isolamento di microrganismi da campioni ambientali su terreni selettivi; identificazione batterica mediante test biochimici; valutazione dell'azione di agenti antimicrobici mediante diverse tecniche.

Modulo 4. Questo modulo affronterà i principali metodi e tecniche per l'estrazione e purificazione delle proteine sia da fonti naturali, sia prodotte in forma ricombinante: preparazione di soluzioni tampone per sistemi biologici e misurazione del pH; tecniche cromatografiche per la separazione di proteine; tecniche spettrofotometriche; centrifugazione; metodi di quantificazione delle proteine; elettroforesi di proteine; dosaggi di attività. Durante le esercitazioni verranno richiamate le basi teoriche delle tecniche adottate.

#### Metodi didattici

L'insegnamento verrà svolto attraverso una serie di esperimenti condotti in laboratori didattici, corredati da brevi lezioni teoriche sulle tecniche applicate.

#### Testi di riferimento

Testi adottati per i corsi di Genetica, Microbiologia, Biochimica e Biologia Molecolare Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente.

#### Modalità di verifica dell'apprendimento

La modalità di verifica è tramite test scritti, che verranno effettuati alla fine dei vari moduli, costituiti da domande a scelta multipla e aperte. Per ciascun modulo è richiesta la frequenza di almeno il 75% delle ore. Tipo voto/giudizio: Idoneo/Non Idoneo.

#### Altre informazioni

E' richiesto agli studenti di portare un camice da indossare durante gli esperimenti.



## Testi in inglese

Italian

The course consists of a series of laboratory activities, which cover the main fields of molecular biotechnology. To better attend the course the student must therefore have acquired the basic knowledge of genetics, molecular biology, general microbiology and biochemistry.

The aim of the course is to provide the students with the basic theoretical and practical tools required to work in a laboratory. The course is divided in 4 modules that encompass the main arguments of the molecular biotechnologies: : module 1 molecular biology, module 2 genetics, module 3 microbiology and module 4 biochemistry. During the laboratory activities, the basic knowledge of the main



techniques to carry out: DNA manipulation and analysis of human genetic variation (modules 1 and 2), microbiological experiments (module 3), functional and structural studies of proteins (modules 4 and 1).

Module 1. In this module the main techniques of DNA manipulation will be addressed, such as: PCR (Polimerase Chain Rection), bacterial genomic DNA extraction; restriction digestion of genomic and plasmid DNA; DNA gel electrophoresis; restriction analysis- generation of restriction map. Moreover in this module the structural biology of proteins will be addressed, through: crystallization experiments of lysozime by different techniques; analysis of the results and phase diagram determination; computational structural biology, computer practicals using softwares for determination and analysis of three-dimensional structures of biological macromolecules.

Module 2. This module acts as a bridge between module 1 and module 4 since on the one hand it applies DNA analysis techniques learned in the module of Molecular Biology to the analysis of human genetic variation, and on the other hand it deals with the construction of a recombinant expression vector for the production of a protein that will be studied in the module of Biochemistry. In particular, practical experience includes: isolation of human DNA and genetic tests to determine bitter taste sensitivity (PROP tasting included) associated with polymorphic variants of the TAS2R38 gene; cloning in a pET expression vector of the nitroreductase gene, whose purification and characterization will be the objectives of the module of Biochemistry; identification of recombinant clones by PCR and plasmid DNA extraction.

Module 3. To teach microbiology techniques such as: bacterial cultures, bacterial staining and microscopy observation; isolation of microorganisms from different environment onto selective media; bacterial identification through biochemical tests; antibiotic activity evaluation.

Module 4. The module deals with the method of extraction, purification and characterization of proteins, both from naturale source and produced in recombinant form. The main technique approached are: preparation of buffers and solution; chromatographic techniques for protein purification, centrifugation, electrophoresis, protein and activity assays. The different biochemical techniques will be approached both theoretically and practically .

The course consists in a series of experiments conducted in educational laboratories, accompanied by short theoretical lessons on applied techniques.

Books used for the courses of Genetics, Microbiology, Biochemistry and Molecular Biology and Material provided by the teacher.

Written tests, that will be carried out at the end of each modules, consisting of multiple choice and open questions. For each module, attendance of at least 75% of the hours is required.  
Final mark: pass/fail

Students are required to bring a lab coat to wear during the experiments.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **POCATERRA ANNALISA** **Matricola: 027284**

---

Docente **POCATERRA ANNALISA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **500169 - LINGUA INGLESE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **3**

Settore: **L-LIN/10**

Tipo Attività: **E - Lingua/Prova Finale**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** Italiano



## Testi in inglese

Italian

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **GARDINI FRANCESCA** **Matricola: 020618**

---

Docente **GARDINI FRANCESCA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508312 - MATEMATICA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **MAT/08**

Tipo Attività: **A - Base**

Partizione studenti: **AK - Cognomi A-K**

Anno corso: **1**

Periodo: **Annualità Singola**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze di Matematica delle scuole superiori.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Apprendimento di conoscenze di base dell'analisi matematica; utilizzo degli strumenti teorici in contesti applicativi.  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Dopo aver introdotto i concetti basilari di teoria degli insiemi e gli insiemi numerici costituiti da numeri naturali, interi, razionali, reali e complessi verranno trattati gli argomenti classici dell'analisi matematica: concetto di funzione, proprietà delle funzioni di una variabile reale, limiti di funzioni reali, funzioni continue, derivazione, studio grafico di funzioni, integrazione, funzioni esponenziali e logaritmiche, rappresentazione di grafici in scala logaritmica. Saranno inoltre studiati semplici modelli di fenomeni biologici e chimici governati da equazioni differenziali ordinarie del primo ordine. |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Il corso è organizzato in lezioni frontali ed esercitazioni pratiche mirate all'applicazione dei concetti teorici presentati nelle lezioni.   |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | "Matematica e statistica, le basi per le scienze della vita".<br>Marco Abate<br>Mc Graw Hill  |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>          | L'esame sarà costituito da una prova scritta in cui lo studente dovrà risolvere alcuni esercizi su argomenti svolti a lezione. In caso di esito positivo della prova scritta, l'eventuale prova orale sarà a discrezione  |

della commissione.

Si noti che il voto finale del corso "Matematica e Statistica" sarà dato dalla media dei voti conseguiti nella parte di "Matematica" e in quella di "Statistica".

Al fine di poter sostenere l'esame della parte di "Statistica" è obbligatorio aver sostenuto l'esame della parte di "Matematica".

## Altre informazioni

Questa è la prima parte del corso di "Matematica e Statistica".



## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  | Knowledge of basic results from High School Mathematics program.  |
|  | Knowledge of basic results of Calculus  |
|  | Numerical sets, real functions, limits, continuous functions, derivatives, integration, exponential and logarithmic functions. First order ordinary differential equations.   |
|  | Lectures and sessions of practical exercises aimed at applying in concrete examples the theoretical concepts presented during the lectures.   |
|  | "Matematica e statistica, le basi per le scienze della vita".<br>Marco Abate<br>Mc Graw Hill  |
|  | There will be a written examination, where the student will be asked to solve some problems on the specific topics treated during the course. If the student is positively evaluated in the written examination, an additional oral colloquium at discretion of the committee can be considered.<br><br>Note that the final grade of "Calculus and Statistics" course will be the mean of the grades of the two parts. In order to be admitted to the examination on the Statistics' part, it is mandatory that the student has successfully passed the exam of the "Calculus" part |
|  | This is the first part of the course "Calculus and Statistics"  |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **SEGATTI ANTONIO GIOVANNI** **Matricola: 022963**

---

Docente **SEGATTI ANTONIO GIOVANNI, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508312 - MATEMATICA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **MAT/08**

Tipo Attività: **A - Base**

Partizione studenti: **LZ - Cognomi L-Z**

Anno corso: **1**

Periodo: **Annualità Singola**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Argomenti di matematica della scuola secondaria.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Apprendimento di conoscenze di base dell'analisi matematica; utilizzo degli strumenti teorici in contesti applicativi.  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Dopo aver introdotto i concetti basilari di teoria degli insiemi e gli insiemi numerici costituiti da numeri naturali, interi, razionali, reali e complessi verranno trattati gli argomenti classici dell'analisi matematica: concetto di funzione, proprietà delle funzioni di una variabile reale, limiti di funzioni reali, funzioni continue, derivazione, studio grafico di funzioni, integrazione, funzioni esponenziali e logaritmiche, rappresentazione di grafici in scala logaritmica. Particolare cura e' riservata al mostrare come gli argomenti trattati (e piu' in generale la matematica) trovino naturale applicazione in alcuni semplici modelli matematici per le scienze della vita |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Il corso è organizzato in lezioni frontali ed esercitazioni pratiche mirate all'applicazione dei concetti teorici presentati nelle lezioni.   |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | Marco Abate<br>"Matematica e Statistica, le basi per le scienze della vita."<br>McGraw-Hill.  |

## Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame sarà costituito da una prova scritta in cui lo studente dovrà risolvere alcuni esercizi su argomenti svolti a lezione. In caso di esito positivo della prova scritta, l'eventuale prova orale sarà a discrezione della commissione.

Si noti che il voto finale del corso "Matematica e Statistica" sarà dato dalla media dei voti conseguiti nella parte di "Matematica" e in quella di "Statistica". Al fine di poter sostenere l'esame della parte di "Statistica" è obbligatorio aver sostenuto l'esame della parte di "Matematica"



## Testi in inglese

Italian

After introducing the basic concepts of set theory and the numerical sets of natural, integer, rational, real and complex numbers, the fundamental topics in Mathematical Analysis will be introduced: concept of function, properties of functions of one real variable, limits of real functions, continuous functions, differentiation, graphical representation of functions, integration, exponential and logarithmic functions, logarithmic scale representation. Simple models of biological and chemical phenomena governed by first order ordinary differential equations will be also studied.

Lectures and sessions of practical exercises aimed at applying in concrete examples the theoretical concepts presented during the lectures.

There will be a written examination, where the student will be asked to solve some problems on the specific topics treated during the course. If the student is positively evaluated in the written examination, an additional oral colloquium at discretion of the committee can be considered

Note that the final grade of "Calculus and Statistics" course will be the mean of the grades of the two parts. In order to be admitted to the examination on the Statistics' part, it is mandatory that the student has successfully passed the exam of the "Calculus" part

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did.

**RIGO PIETRO**

**Matricola: 015720**

---

Anno offerta:

**2019/2020**

Insegnamento:

**508311 - MATEMATICA E STATISTICA**

Corso di studio:

**35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento:

**2019**

CFU:

**12**

Anno corso:

**1**

Periodo:

**Annualità Singola**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | Italiano  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Argomenti di matematica della scuola superiore  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Apprendimento di conoscenze di base dell'analisi matematica, di statistica descrittiva ed inferenziale; utilizzo degli strumenti teorici in contesti applicativi.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Il corso è diviso in due parti. La prima tratterà argomenti di base di analisi matematica. La seconda sarà incentrata sulla statistica. Per il dettaglio degli argomenti si rimanda alle schede delle singole parti.  |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Il corso è organizzato in lezioni frontali ed esercitazioni pratiche mirate all'applicazione dei concetti teorici presentati nelle lezioni.   |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | Marco Abate<br>"Matematica e Statistica. Le basi per le scienze della vita".<br>McGraw-Hill   |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>          | L'esame del corso annuale "Matematica e Statistica" è costituito da due parti, ciascuna delle quali consta di una prova scritta in cui lo studente dovrà risolvere esercizi su argomenti svolti a lezione. In caso di esito positivo della singola prova scritta, l'eventuale prova orale sarà a discrezione della commissione. Al fine di essere ammessi all'esame della parte di "Statistica" è obbligatorio aver superato l'esame della parte di "Matematica". Il voto finale del corso "Matematica e Statistica" sarà dato dalla media dei voti conseguiti nella parte di "Matematica" e in quella di "Statistica". |



## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  | Italian   |
|  | The course aims to introduce students to calculus and statistics. Moreover, we expect the student to be able to recognize and apply the theoretical tools to life science problems.   |
|  | The course is divided in two parts. The former deals with basic calculus elements. The latter deals with basic statistics. The details of the programs are deferred to the specific pages.  |
|  | Lectures and sessions of practical exercises aimed at applying in concrete examples the theoretical concepts presented during the lectures.   |
|  | Marco Abate<br>"Matematica e Statistica. Le basi per le scienze della vita".<br>McGraw-Hill   |
|  | <p>The exam of the course "Calculus and Statistics" is constituted of two parts, each of which consists of a written examination, where the student will be asked to solve some problems on the specific topics treated during the course.</p> <p>There will be a written examination, where the student will be asked to solve some problems on the specific topics treated during the course. If the student is positively evaluated in each written examination, at discretion of the commission an additional oral colloquium can be considered.</p> <p>In order to be admitted to the examination of the "Statistics" part, it is mandatory that the student have successfully passed the exam of the "Calculus" part.</p> <p>The final grade of "Calculus and Statistics" course will be the mean of the grades of the two parts.</p> |



---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **NUCLEO ELISABETTA** **Matricola: 018963**

---

Docenti **NUCLEO ELISABETTA, 3 CFU**  
**ZARA FRANCESCA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **502026 - METODOLOGIA DIAGNOSTICA IN MICROBIOLOGIA CLINICA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **MED/07**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** ITALIANO

**Prerequisiti**

Si consiglia di aver superato l'esame di Microbiologia Generale del secondo anno. Per seguire meglio il corso, lo student deve aver frequentato i corsi di Istologia, Anatomia Umana, Biochimica, Fisiologia e Genetica.

**Obiettivi formativi e risultati di apprendimento**

Metodologia Diagnostica (3 CFU)  
il corso fornisce agli studenti la conoscenza dei principali test di sensibilità fenotipici e delle metodiche molecolari utilizzate nei laboratori di Microbiologia per la tipizzazione di batteri Gram-negativi e Gram-positivi.

Microbiologia Clinica (3 CFU)  
Il Corso si propone di fare acquisire agli studenti gli strumenti conoscitivi e metodologici necessari per comprendere l'interazione ospite-patogeno, la diagnosi eziologica delle infezioni dei vari apparati e sistemi dell'organismo umano e le strategie terapeutiche e preventive.

Al termine del corso integrato, ci si attende che lo Studente sia in grado di analizzare ed applicare le conoscenze e le competenze, acquisite durante le lezioni frontali, alla comprensione dei meccanismi patogenetici dei vari microrganismi, delle principali patologie sostenute e degli accertamenti diagnostici più attuali delle infezioni.

**Programma e contenuti**

Metodologia Diagnostica (3 CFU) Introduzione al corso Diagnostica microbiologica dell'antibiotico-resistenza Impatto clinico dei meccanismi di antibiotico-resistenza Epidemiologia e caratterizzazione delle ESβL (Extendet-Spectrum-beta-Lactamases) emergenti nei

patogeni nosocomiali Gram-negativi  
ESBL di classe A, B, C e D  
Metodi di genotipizzazione batterica  
Antibiotici beta-lattamici, aminoglicosidi, macrolidi e fluorochinoloni  
Antibiotici di nuova generazione  
Sequenziamento genico  
Analisi di sequenze ottenute in Laboratorio  
Infezioni correlate all'assistenza.

Microbiologia Clinica (3 CFU)  
Introduzione al corso  
Microbiota del corpo umano in condizioni normali e patologiche.  
Interazioni ospite-patogeno.  
Caratteristiche microbiologiche, agenti eziologici, meccanismi patogenetici, manifestazioni cliniche, diagnosi microbiologica e trattamento delle:  
infezioni del Sistema Nervoso Centrale,  
infezioni intravasali e cardiache,  
infezioni dell'apparato respiratorio,  
infezioni dell'apparato gastroenterico,  
infezioni dell'apparato genitourinario infezioni del feto e neonato.

### Metodi didattici

Il corso è diviso in 2 moduli integrati, Metodologia Diagnostica (3CFU) e Microbiologia Clinica (3CFU) e prevede lo svolgimento di lezioni frontali.

I docenti sono disponibili per chiarimenti sugli argomenti trattati a lezione, previo appuntamento (via email).

### Testi di riferimento

Cevenini - "Microbiologia Clinica" - Editore Piccin.

"Microbiologia medica"  
Patrick R. Murray, Ken S. Rosenthal, Michael A. Pfaller - Editore Edra Masson.

Materiale didattico fornito.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame del corso integrato consiste in una prova scritta (durata: 1,5 ore), strutturata in 6 domande aperte relative ai principali argomenti trattati a lezione durante il corso.

La Commissione d'esame sarà costituita dalla Prof.ssa Zara e Prof.ssa Nucleo.



## Testi in inglese

Italian

It is recommended to have passed the 2nd year General Microbiology exam. In order to better follow the course, the student should have attended the Histology, Human Anatomy, Biochemistry, Physiology and Genetics courses.

Diagnostic methodology (3 CFU)  
The course provides the students with the knowledge about the phenotypic susceptibility testing and molecular methods used in Microbiology laboratories to type Gram-positive and Gram-negative bacteria.

Clinical Microbiology (3 CFU)  
The course aims to provide students with the cognitive and methodological tools necessary to understand the host-pathogen interaction, the etiological diagnosis of infections of the various apparatuses and systems of the human organism and therapeutic and preventive strategies.

At the end of the integrated course, the student should be able to know

how to analyse and apply the knowledge and skills acquired during the lectures to the understanding of the pathogenetic mechanisms of the various microorganisms, of the main diseases contracted, and of the latest diagnostic tests of infections.

#### Diagnostic Methodology (3 CFU)

Introduction to the course

Microbiological diagnostics of antibiotic-resistance

Clinical outcome of antibiotic-resistance mechanisms

Epidemiology and characterization of Extended-Spectrum- beta-Lactamases (ES $\beta$ L) emerging in nosocomial Gram-negative pathogens Class A, B, C and D ES $\beta$ L

Methods of bacterial genotyping

Beta-lactams, aminoglycosides, macrolides e fluoroquinolones

New antimicrobial agents

Sequencing

Sequences analysis

Healthcare-associated infections.

#### Clinical Microbiology (3 CFU)

Introduction to the course

Microbiota of the human body in normal and pathological conditions.

Host-pathogen interactions.

Microbiological characteristics, causative agents, pathogenetic mechanisms, clinical presentations, microbiological diagnosis and treatment of:

central nervous system infections,

sepsis and cardiac infections,

respiratory tract infections,

gastrointestinal tract infections,

genitourinary tract infections, infections of the fetus and newborn.

The course is split into 2 integrated modules, Diagnostic Methodology (3CFU) and Clinical Microbiology (3CFU) and includes lectures.

Teachers are available for clarifications about the topics covered in class, by appointment to be booked (via email).

Cevenini - "Microbiologia Clinica" - Editore Piccin.

"Microbiologia medica"

Patrick R. Murray, Ken S. Rosenthal, Michael A. Pfaller - Editore Edra Masson.

Didactic material provided by the teachers.

The examination of the integrated course consists of a written test (duration: 1.5 hours), structured in 6 open questions related to the main topics covered during the course.

The examination Commission consists of Prof. Nucleo and Prof. Zara.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **PALLADINI GIOVANNI** **Matricola: 014196**

---

Docente **PALLADINI GIOVANNI, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **502027 - METODOLOGIA DIAGNOSTICA MOLECOLARE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **6**

Settore: **BIO/12**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | Italiano   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | 1) conoscerà il ruolo della medicina molecolare nella gestione clinica dei pazienti e nella valutazione dello stato di salute<br>2) conoscerà gli strumenti biochimici e biomolecolari per realizzare interventi di diagnosi, prevenzione e terapie di malattie genetiche e acquisite                  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | 1. Variabili preanalitiche<br>2. Valutazione della performance diagnostica delle tecniche di medicina molecolare in rapporto alle condizioni cliniche<br><br>La diagnostica molecolare in<br>3. gammopatie monoclonali<br>4. neoplasie ematologiche<br>5. cardiologia<br>6. nefrologia<br>7. oncologia |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | - Lezioni frontali<br>- Discussione di scenari clinici   |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics   |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>          | Esame scritto  |

## Altre informazioni

=



## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  | Italian   |
|  | The student<br>1) will know the role of molecular medicine in the clinical workup of patients, as well as in the assessment of health status<br>2) will know the biochemical and molecular tools needed to accomplish preventive, diagnostic, and therapeutic intervention on hereditary and acquired disorders |
|  | 1. Pre-analytical variables<br>2. Assessment of the diagnostic performance of laboratory tests according to the clinical setting<br><br>Molecular diagnostics in<br>3. monoclonal gammopathies<br>4. hematologic malignancy<br>5. cardiology<br>6. nephrology<br>7. oncology                                    |
|  | - Frontal lectures<br>- Discussion of clinical scenarios  |
|  | Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics  |
|  | Written test  |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **RICCARDI GIOVANNA** **Matricola: 001093**

---

Docente **RICCARDI GIOVANNA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **504874 - MICROBIOLOGIA GENERALE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **6**

Settore: **BIO/19**

Tipo Attività: **A - Base**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze fondamentali di genetica e biochimica.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Apprendere il ruolo dei microrganismi nell'ambiente, nella salute/malattia dell'uomo, nelle biotecnologie.   |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | <p>La Microbiologia quale scienza di base e scienza applicata. Pietre miliari della microbiologia. Campi della microbiologia moderna. Il metodo scientifico. Cellula procariotica: struttura e funzione. Differenze tra procarioti ed eucarioti.</p> <p>Tecniche per studiare i microrganismi: microscopia, colorazioni e terreni di coltura. Tecniche di sterilizzazione.</p> <p>Fattori che influenzano la crescita microbica. Misura della crescita. Colture continue.</p> <p>Produzione di energia da parte dei batteri: fermentazione, respirazione aerobica ed anaerobica, fotosintesi ossigenica ed anossigenica. Batteri fotoautotrofi, fotoeterotrofi, chemioautotrofi e chemioeterotrofi.</p> <p>Controllo dell'attività metabolica: feedback, regolazione trascrizionale (controllo positivo e controllo negativo), regolazione post-traduzionale.</p> <p>Origine della vita ed esperimento di S. Miller. Ultima ipotesi sull'origine della cellula eucariotica. Tassonomia e sistemi di classificazione.</p> <p>Gli Archaea. Principali gruppi di batteri.</p> <p>Antibiotici e meccanismi di resistenza.</p> <p>I batteriofagi e la trasduzione.</p> <p>Applicazione dei fagi in campo clinico.</p> |

|  |   |
|--|---|
| <b>Metodi didattici</b>                        | Lezioni frontali.   |
| <b>Testi di riferimento</b>                    | MICROBIOLOGIA<br>(Autori Wessner et al.) (Casa Editrice Ambrosiana) |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esame orale o scritto a scelta dello studente.                      |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | Principles of Genetics and Biochemistry.   |
|  | To understand the role of microorganisms in the environment, in human health/diseases and in biotechnology.  |
|  | Microbiology as basic and applied science. The golden era of Microbiology. Fields of modern Microbiology. The scientific method. Prokaryotic cell: structure and function. Differences between prokaryotic and eukaryotic cells. Microbiological techniques: microscopy, staining and media. Methods of sterilization. Determination of bacterial growth. Energy production by bacteria: fermentation, aerobic and anaerobic respiration, oxygen and anoxygen photosynthesis. Examples of bacteria with different metabolism. The control of metabolic activity: feed-back, transcriptional and post-transcriptional regulation. The origin of life and the experiment of S. Miller. Principles of taxonomy. Archaea and principal groups of bacteria. Antibiotics: mechanism of action and of resistance. Phages and genetic recombination. Phages as new tool to combat the multidrug resistant strains. |
|  | Lectures.  |
|  | MICROBIOLOGIA<br>(Autori Wessner et al.) (Casa Editrice Ambrosiana)  |
|  | The student can choose between oral or written exam.   |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **DE ROSSI EDDA** **Matricola: 005127**

---

Docente **DE ROSSI EDDA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508329 - MICRORGANISMI BIOTECNOLOGICI MOD 1**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **3**

Settore: **BIO/19**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Conoscenze di base di Microbiologia e Biologia molecolare.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Conoscenza delle caratteristiche dei principali microrganismi utilizzati in processi biotecnologici e delle tecniche di isolamento e di identificazione. Conoscenza delle applicazioni dei microrganismi nei processi fermentativi e della loro rilevanza.  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Microrganismi di interesse biotecnologico: Escherichia coli, Streptomiceti, Bacillus subtilis, Lattobacilli, Corynebacterium e Mixobatteri. Ceppoteche e conservazione dei microrganismi. Miglioramento genetico dei ceppi microbici. Fermentazioni e colture cellulari. I virus d'interesse biotecnologico. Esempi di applicazioni biotecnologiche di batteri e virus. |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali con l'ausilio di videoproiezioni. Non sono previste attività di laboratorio.   |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | - Donadio S, Marino G. Biotecnologie Microbiche. Casa Editrice Ambrosiana, Milano. 2008. - Materiale didattico fornito dal docente (Kiro web site).   |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>          | La verifica d'apprendimento è in forma scritta, con domande aperte volte a verificare lo studio e la conoscenza della materia.  |



## Altre informazioni

==



## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  | Italian   |
|  | Basic knowledge of General Microbiology and Molecular Biology.  |
|  | To offer knowledge of the characteristics of the main microorganisms involved in biotechnological processes and of the techniques that allow their isolation and identification. To offer knowledge and skills in areas of structure functioning and application of microorganisms in fermentation processes; to equip students understand the relevance of applied microbiology. |
|  | Microorganisms commonly used in industrial Microbiology and Biotechnology: Escherichia coli, Streptomyces, Bacillus subtilis, lactic acid bacteria, Corynebacteria and Myxobacteria. Culture collections. Genetics and strain improvement. Fermentation and cell culture. Biotechnological applications of bacteria and viruses.  |
|  | Lectures.   |
|  | - Donadio S, Marino G. Biotecnologie Microbiche. Casa Editrice Ambrosiana, Milano. 2008. - Didactic material provided by teachers (Kiro web site).  |
|  | The examination is written.   |
|  | ==  |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **GIROMETTA CAROLINA ELENA**      **Matricola: 032246**

---

Docente **GIROMETTA CAROLINA ELENA, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508330 - MICRORGANISMI BIOTECNOLOGICI MOD 2**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **3**

Settore: **BIO/02**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Nessuno in particolare. Le basi di micologia verranno fornite all'inizio del corso.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Saper inquadrare i principali tipi di ciclo vitale dei funghi e acquisire rudimenti di sistematica;</li><li>- saper inquadrare e descrivere i principali cicli e prodotti finali, con particolare riferimento al metabolismo secondario;</li><li>- saper inquadrare e descrivere le dinamiche di azione dei principali enzimi extracellulari;</li><li>- saper gestire criticamente i principali aspetti pratici ed applicativi.</li></ul>  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | <p>I funghi come organismi modulari: funghi filamentosi, lievitiforimi, dimorfici e polimorfici.</p> <p>Crescita fungina, morfogenesi, principi di nutrizione.<br/>Riproduzione asessuale, ciclo sessuale e parasessuale.</p> <p>Il regno Fungi: cicli vitali, brevi cenni di sistematica aggiornata e nomenclatura.</p> <p>Metabolismo primario e secondario : cicli e prodotti finali; focus sulle reazioni di fermentazione.<br/>Focus sulla chimica delle principali categorie di molecole di interesse biotecnologico.<br/>Enzimi extracellulari: reazioni, processi, substrati, influenza dei fattori ambientali.</p> <p>Il genoma fungino: cromosomi e mini cromosomi, geni mitocondriali, plasmidi, elementi trasponibili.</p> |

Aspetti genetici e genomici del metabolismo primario e secondario.

Aspetti pratici dell'applicazione dei funghi nelle biotecnologie: gestione delle colture, strumentazioni e pratiche di laboratorio.

### Metodi didattici

Lezione frontale.

### Testi di riferimento

Tutto il materiale verrà caricato su Kiro.  
Non si segnala alcun libro di testo in particolare. Il materiale didattico consta dei file relativi alle presentazioni utilizzate a lezione nonché di materiale di approfondimento (in parte facoltativo) selezionato dalla docente. Parte del materiale potrà essere in lingua Inglese poiché indisponibile in Italiano.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Questionario scritto da sostenersi unitamente al Modulo 1.



## Testi in inglese

Italian

Specific background is not required. Basic mycology will be taught at the beginning of the course.

To know how to frame the main types of life cycle of fungi and basic systematics;  
- to be able to frame and describe the main cycles and end products, with particular reference to secondary metabolism;  
- to know how to frame and describe the dynamics of action of major extracellular enzymes;  
- to know how to critically manage the main practical and application aspects.

Fungi as modular organisms: filamentous fungi, yeasts and yeast-like fungi, dimorphic and polymorphic.  
Fungal growth, morphogenesis, principles of nutrition.  
Asexual reproduction, sexual and parasexual cycle.  
The Fungi kingdom: life cycles, brief nods of updated systematics and nomenclature.  
Primary and secondary metabolism : cycles and end products; focus on fermentation reactions.  
Focus on the chemistry of the main categories of molecules of biotechnological interest.  
Extracellular enzymes: reactions, processes, substrates, influence of environmental factors.  
The fungal genome: chromosomes and mini chromosomes, mitochondrial genes, plasmids, transposable elements.  
Genetic and genomic aspects of primary and secondary metabolism.  
Practical aspects of the application of fungi in biotechnology: crop management, instruments and laboratory practices.

Frontal lesson.

All the material will be uploaded to Kiro.  
No particular textbooks are suggested. The teaching material is based on the files relating to the presentations used in the lesson as well as in-depth (partly optional) material selected by the teacher. Part of the material may be in English because not available in Italian.

Written questionnaire to be taken together with Module 1.

---

# Testi del Syllabus

---

|                   |  |                          |
|-------------------|--|--------------------------|
| Resp. Did.        | <b>DACARRO GIACOMO</b>                                     | <b>Matricola: 022212</b> |
| Anno offerta:     | <b>2019/2020</b>   |                          |
| Insegnamento:     | <b>508338 - NANOMATERIALI E APPLICAZIONI FARMACEUTICHE</b> |                          |
| Corso di studio:  | <b>35400 - BIOTECNOLOGIE</b>                               |                          |
| Anno regolamento: | <b>2017</b>  |                          |
| CFU:              | <b>6</b>   |                          |
| Anno corso:       | <b>3</b>   |                          |
| Periodo:          | <b>Secondo Semestre</b>                                    |                          |

---



## Testi in italiano

### Prerequisiti

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Il corso di propone di fornire allo studente conoscenze di base sulla preparazione, caratterizzazione, funzionalizzazione e interazione con i sistemi biologici di nanosistemi organici (polimerici e lipidici) e inorganici (metalli, ossidi, elementi del blocco p).

Al termine del corso ci si attende che lo studente sia in grado di:

- descrivere i nanosistemi trattati e distinguerli sulla base della loro composizione, dimensioni, caratteristiche morfologiche e di superficie;
- illustrare i metodi e gli strumenti usati per la sintesi e la caratterizzazione delle nanoparticelle;
- conoscere le principali applicazioni dei diversi tipi di nanoparticelle in ambito medico e biomedico, imparare ad identificare per ogni tipo di applicazione il tipo di nanomateriale più adatto.

### Programma e contenuti

Modulo 1:

Classificazione dei nanosistemi polimerici e lipidici (nanoparticelle polimeriche; micelle polimeriche; nanofibre; liposomi; solid lipid nanoparticles; SLN; nanostructured lipid carriers; NLC). Tecniche di sintesi e preparazione. Caratterizzazione tecnologica (dimensioni, morfologia, proprietà superficiali) e biofarmaceutica (loading e delivery di farmaci, uptake cellulare). Applicazioni biomediche e vie di somministrazione. Destino e tossicità dei nanosistemi dopo somministrazione.

Modulo 2:

Sintesi, controllo della forma, controllo del coating per: nanoparticelle di metalli nobili (Au, Ag, Pt, Cu); nanoparticelle di ossidi di ferro (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>); nanoparticelle di silice; nanoparticelle di elementi del blocco p (quantum dots), polimeri di coordinazione.

Proprietà e applicazioni tecnologiche: carico trasporto e delivery di farmaci, risposta fototermica e magnetotermica, superparamagnetismo, effetto antibatterico e antibiofilm.

Applicazioni biomediche e struttura: relazione tra forma / dimensioni / carica / coating delle nanoparticelle inorganiche e il loro internalizzazione cellulare (e penetrazione del nucleo); biodistribuzione ed escrezione dal corpo; tossicità.

|  |   |
|--|---|
| <b>Metodi didattici</b>                        | Il corso è basato su lezioni frontali in aula. Non sono previste esercitazioni pratiche.  |
| <b>Testi di riferimento</b>                    | Aulton's Pharmaceutics: the design and manufacturing of medicines 5th edition (M.E. Aulton, K. Taylor), Elsevier, 2018.<br>Il materiale didattico (le slide proiettate a lezione ed eventuali articoli di letteratura utili allo studio) sarà disponibile nella piattaforma KIRO. |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esame scritto in cui verrà discusso il programma dell'intero corso (moduli 1 e 2). L'esame valuta la capacità dello studente di organizzare un discorso su tutti gli argomenti del corso, unendo le competenze acquisite nei due moduli.  |
| <b>Altre informazioni</b>                      |   |



## Testi in inglese

|  |   |
|--|---|
|  |   |
|  | <p>The course aims to give to the student a basic knowledge about the preparation, characterization, functionalization and interaction with biological systems of organic and inorganic nanomaterials.</p> <p>At the end of the course, the student should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-describe the illustrated nansystems and distinguish them on the base of their composition, size, morphology and surface properties;</li> <li>-illustrate the methods and the instruments used for the synthesis and characterization of the nanoparticles;</li> <li>- know the main medical and biomedical applications of the nanoparticles, learn to identify for each application the most suitable nanomaterial.</li> </ul>  |
|  | <p>Module 1:<br/>Organic nanosystems classification (polymeric nanoparticles; polymeric micelles; nanofibers; liposomes; solid lipid nanoparticles, SLN; nanostructured lipid carriers, NLC). Synthesis and preparation methods. Technological (size, morphology, superficial properties) and biopharmaceutical (drug loading, drug delivery, cellular uptake) characterization. Biomedical applications and administration routes. Nanosystem fate and toxicity after administration.</p> <p>Module 2:<br/>Syntesis, shape control, coating of: noble metal nanoparticles (Au, Ag, Pt, Cu); iron oxide nanoparticles (FexOy); silica nanoparticles; p-block nanoparticles (quantum dots), coordination polymers.<br/>Properties and technological applications: loading, transport and delivery of drugs, photothermal and magnetothermal effect, superparamagnetism, antibacterial and antibiofilm effect. Biomedical application and structure: relation between shape / charge / size / coating of inorganic nanoparticles and their cell internalization (and nucleus penetration); biodistribution and excretion; toxicity.</p> |
|  | The course will be entirely theoretical, with class lessons and without practical ecpirments  |

Aulton's Pharmaceutics: the design and manufacturing of medicines 5th edition (M.E. Aulton, K. Taylor), Elsevier, 2018.  
The teaching material (slides and research papers useful for exam preparation) will be available on KIRO.

Written examination focused on the program of the whole course (modules 1 and 2). The exam will evaluate the student's ability to debate on all the topics of the course, merging the knowledge acquired in the two modules.

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **DACARRO GIACOMO** **Matricola: 022212**

---

Docente **DACARRO GIACOMO, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508355 - NANOMATERIALI E APPLICAZIONI FARMACEUTICHE -  
MODULO 1**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **3**

Settore: **CHIM/03**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**

---

## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** ITALIANO

### **Prerequisiti**

Il corso richiede la conoscenza delle nozioni di base di ambito chimico (chimica organica e inorganica), oltre alle conoscenze di base di ambito biochimico.

### **Obiettivi formativi e risultati di apprendimento**

Conoscere le diverse tipologie di nanoparticelle inorganiche di interesse biologico, le principali strategie di sintesi e funzionalizzazione e le loro proprietà. Conoscere le principali applicazioni dei diversi tipi di nanoparticelle in ambito medico e biomedico, imparare ad identificare per ogni tipo di applicazione il tipo di nanomateriale più adatto.

### **Programma e contenuti**

Sintesi, controllo della forma, controllo del coating per: nanoparticelle di metalli nobili (Au, Ag, Pt, Cu); nanoparticelle di ossidi di ferro (FexOy); nanoparticelle di silice; nanoparticelle di elementi del blocco p (quantum dots), polimeri di coordinazione.  
Proprietà e applicazioni tecnologiche: carico trasporto e delivery di farmaci, risposta fototermica e magnetotermica, superparamagnetismo, effetto antibatterico e antibiofilm.  
Applicazioni biomediche e struttura: relazione tra forma / dimensioni / carica / coating delle nanoparticelle inorganiche e il loro internalizzazione cellulare (e penetrazione del nucleo); biodistribuzione ed escrezione dal corpo; tossicità.

### **Metodi didattici**

Lezioni frontali svolte con l'ausilio di presentazioni (PowerPoint, rese disponibili su KIRO dopo la lezione) proiettate su schermo e approfondimenti ed esempi alla lavagna. Non sono previste esercitazioni pratiche.



|  |  |
|--|--|
| <b>Testi di riferimento</b>                    | Il materiale didattico (le slide proiettate a lezione ed eventuali articoli di letteratura utili allo studio) è disponibile nella piattaforma KIRO. Non è previsto un testo di riferimento per il corso.                                 |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esame scritto in cui verrà discusso il programma dell'intero corso (moduli 1 e 2). L'esame valuta la capacità dello studente di organizzare un discorso su tutti gli argomenti del corso, unendo le competenze acquisite nei due moduli. |
| <b>Altre informazioni</b>                      |  |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | This course requires basic chemical knowledge (inorganic and organic chemistry) and basic knowledge of biochemistry.   |
|  | Knowledge of the different types of inorganic nanoparticles of biological interest, of their properties and of the most used synthesis and functionalization strategies.<br>Knowledge of the main medical and biomedical applications of the nanoparticles, learn to identify for each application the most suitable nanomaterial.   |
|  | Synthesis, shape control, coating of: noble metal nanoparticles (Au, Ag, Pt, Cu); iron oxide nanoparticles (Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ); silica nanoparticles; p-block nanoparticles (quantum dots), coordination polymers.<br>Properties and technological applications: loading, transport and delivery of drugs, photothermal and magnetothermal effect, superparamagnetism, antibacterial and antibiofilm effect.<br>Biomedical application and structure: relation between shape / charge / size / coating of inorganic nanoparticles and their cell internalization (and nucleus penetration); biodistribution and excretion; toxicity. |
|  | Classes with power point presentations, which will be available on KIRO after the lesson. The course will be theoretical, with no practical experiments.   |
|  | The teaching material (slides and research papers useful for exam preparation) will be available on KIRO. The course has no suggested textbook.  |
|  | Written examination focused on the program of the whole course (modules 1 and 2). The exam will evaluate the student's ability to debate on all the topics of the course, merging the knowledge acquired in the two modules.   |
|  |  |

# Testi del Syllabus

Resp. Did. **VIGANI BARBARA** **Matricola: 034247**

Docente **VIGANI BARBARA, 3 CFU**

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508356 - NANOMATERIALI E APPLICAZIONI FARMACEUTICHE -  
MODULO 2**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **3**

Settore: **CHIM/09**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Il Modulo richiede conoscenze di base in ambito chimico (chimica organica e inorganica), oltre che anatomico e biochimico.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | <p>Il Modulo si propone di fornire allo studente conoscenze di base sulla composizione, preparazione, caratterizzazione e interazione con i substrati biologici di nanosistemi polimerici e lipidici di impiego farmaceutico. Al termine del corso ci si attende che lo studente sia in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- descrivere i nanosistemi trattati e distinguerli sulla base della loro composizione, dimensioni, caratteristiche morfologiche e di superficie;</li><li>- illustrare i metodi e le apparecchiature impiegati rispettivamente per la sintesi e la caratterizzazione dei nanosistemi;</li><li>- comprendere le strategie formulative impiegate per il caricamento e il rilascio di farmaci in funzione dell'obiettivo terapeutico.</li></ul> |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Classificazione dei nanosistemi polimerici e lipidici (nanoparticelle polimeriche; micelle polimeriche; nanofibre; liposomi; solid lipid nanoparticles, SLN; nanostructured lipid carriers, NLC). Tecniche di sintesi e preparazione. Caratterizzazione tecnologica (dimensioni, morfologia, proprietà superficiali) e biofarmaceutica (loading e delivery di farmaci, uptake cellulare). Applicazioni biomediche e vie di somministrazione. Destino e tossicità dei nanosistemi dopo somministrazione.   |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Il corso è basato su lezioni frontali. Non sono previste esercitazioni pratiche. La frequenza richiesta è del 75% delle ore erogate.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Testi di riferimento</b>                    | Aulton's Pharmaceutics: the design and manufacturing of medicines 5th Edition (M.E. Aulton, K. Taylor), Elsevier, 2018   |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b> | Esame finale scritto in cui sarà discusso il programma dell'intero corso (Moduli 1 e 2). Durante l'esame, sarà valutato il livello di apprendimento conseguito dallo studente relativamente i contenuti delle lezioni frontali, del testo di riferimento e della letteratura proposta. |
| <b>Altre informazioni</b>                      | /  |



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | The course requires basic knowledge in chemistry (organic and inorganic chemistry), anatomy and biochemistry.  |
|  | <p>Basic knowledge about the composition, preparation, characterization and interaction with biological substrates of organic nanosystems intended for pharmaceutical applications. At the end of the course, the student shall be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- describe the nanosystems illustrated and distinguish them on the basis of their composition, sizes, morphological and surface properties;</li> <li>- illustrate the methods and the techniques used respectively for the synthesis and characterization of nanosystems;</li> <li>- understand the formulation strategies used for drug loading and delivery according to the therapeutic target.</li> </ul> |
|  | Organic nanosystem classification (polymeric nanoparticles; polymeric micelles; nanofibers; liposomes; solid lipid nanoparticles, SLN; nanostructured lipid carriers, NLC). Synthesis and preparation methods. Technological (size, morphology, superficial properties) and biopharmaceutical (drug loading, drug delivery, cellular uptake) characterization. Biomedical applications and administration routes. Nanosystem fate and toxicity after administration.   |
|  | Theoretical lessons. There are no practical exercises. The required frequency is 75% of the hours provided.  |
|  | Aulton's Pharmaceutics: the design and manufacturing of medicines 5th Edition (M.E. Aulton, K. Taylor), Elsevier, 2018   |
|  | Final written examination focused on the program of the whole course (modules 1 and 2). The exam will evaluate the level of learning achieved by the student on the contents of the lectures, the reference text and the proposed literature will be evaluated.  |
|  | /  |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **PEVERALI ANTONIO FIORENZO**      **Matricola: 033203**

---

Docente **PEVERALI ANTONIO FIORENZO, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508317 - PRINCIPI DI BIOINFORMATICA E METODOLOGIE OMICHE**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **6**

Settore: **ING-INF/06**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **2**

Periodo: **Secondo Semestre**

---



## Testi in italiano

### Lingua insegnamento

Italiano

### Prerequisiti

Sono consigliate conoscenze di base di biologia della cellula, genetica, biologia molecolare e biochimica.

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

L'integrazione di strumenti bioinformatici con discipline del settore biologico, biomedico, biotecnologico e farmacologico permette di sviluppare una visione integrata e interdisciplinare delle scienze della vita.

Obiettivi dell'insegnamento sono :

1 - apprendere un approccio metodologico per raggiungere una sufficiente autonomia nella disciplina;

2 - ottenere un rapido e ampio apprendimento di "tools" bioinformatici dedicati ai principali "database" per migliorare la conoscenza in vari ambiti biologici;

3 - acquisire una moderna e interdisciplinare formazione biotecnologica;

4 - sviluppare strumenti di studio e professionali mirati a integrare dati per:

- chiarire basi molecolari della diversità genetica e di eventuali patologie associate;

- comprendere le interazioni della materia vivente con piccole molecole ad attività farmacologica/terapeutica o nociva per la salute e/o l'ambiente;

- progettare molecole ricombinanti di DNA, RNA o proteine;

- manipolare genomi in vitro e in vivo;

5 - acquisire conoscenze di base sui principali metodi "omici" e il loro ruolo nella moderna visione delle biotecnologie e della medicina personalizzata.

## Programma e contenuti

Il programma dell'insegnamento è sostanzialmente suddiviso in due principali contenitori (eventuali variazioni al presente saranno comunicate a lezione):

Il PRIMO verte sulla descrizione e utilizzo di principali tools bioinformatici disponibili in rete. Una particolare attenzione è posta alla comprensione e utilizzo di genome browser quali ENSEMBL, NCBI e UCSC e altri strumenti e database dedicati alle proteine, alle interazioni tra molecole, pathway, allineamento di sequenze.

Il SECONDO copre argomenti di carattere OMICO. Saranno pertanto affrontate tematiche su: principi e metodi di sequenziamento massivo parallelo (Next Generation sequencing), analisi dell'esoma (Exome), analisi del trascrittoma (RNA sequencing, microarray), analisi dell'interazione proteine-cromatina (ChIP sequencing), ruolo delle omiche nella produzione di farmaci biotecnologici e riposizionamento dei farmaci (Drug discovery and repositioning), omiche nelle terapie oncologiche (immunoterapia, analisi di espressione differenziale di marcatori genetici, oncoarray).

### DETTAGLIO SUI CONTENUTI:

#### 1. INTRODUZIONE alla BIOINFORMATICA:

La bioinformatica: strumento per la divulgazione libera della conoscenza per il progresso dell'umanità.

Dai mattoni della vita ad una visione integrata delle scienze della vita.

Accordi internazionali, consorzi, regole e convenzioni.

L'esempio del Progetto genoma: <https://www.genome.gov/>

Dalla lettura della "Natura" alla deduzione della "Regola": il Sistema Internazionale IUPAC per gli acidi nucleici e proteine.

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/>

<http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb/misc/naseq.html#100>

#### 2. STRUMENTI E DATABASE DEDICATI ALLA LETTERATURA SCIENTIFICA E BREVETTI;

Consultazione di database mediante l'impiego di "filtri", di strumenti di "Ricerca avanzata" e di personalizzazione (MyNCBI) nel portale di NCBI:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

nel portale di Europe PMC:

<https://europepmc.org/>

nel portale dedicato ai brevetti: <http://www.epo.org/>

Cenni a:

-Peer reviewing; Open access journals; parametri bibliometrici.

-Identificativi personali unici digitalizzati.

-Strumenti per la gestione informatica delle referenze bibliografiche e per l'allestimento di documenti scientifici.

-plagio e strumenti informatici di analisi.

#### 3. BANCHE DATI: DNA; GENI; e NOMENCLATURA

Consorzio internazionale dei nucleotidi (<http://www.insdc.org/>),

Annotazione genica: formati GenBank e Fasta

Banche dati (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>): Nucleotide Database, Reference Sequence (RefSeq), Consensus CDS (CCDS), GenBank,

Database of Expressed Sequence Tags (dbEST), Gene, GeneCards

<http://www.genecards.org/>

Nomenclatura ufficiale dei geni: <http://www.genenames.org/>

Manipolazione di DNA ricombinante e progettazione di proteine ricombinanti:

[http://www.snapgene.com/products/snapgene\\_viewer/](http://www.snapgene.com/products/snapgene_viewer/)

#### 5. GENOME BROWSER: ENSEMBL, NCBI, UCSC.

Progetto genoma. Sequenziamento e approcci: Top-down vs bottom-up; Mappe fisiche, citogenetiche e genetiche. Coordinate genomiche vs genetiche. Concetto di sintenia. Marcatori molecolari: STS.

Genome Assembly e Processo di aggiornamento di un genoma (Release

Number).

[https://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_Genome\\_Project](https://en.wikipedia.org/wiki/Human_Genome_Project)

ENSEMBL browser: <http://www.ensembl.org/index.html>

NCBI genome browser: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mapview/>

UCSC genome browser: <https://genome.ucsc.edu/index.html>

## 6. ESPRESSIONE GENICA

Gene expression in Ensembl

<http://www.ensembl.org/info/website/tutorials/expression.html>

Array express <https://www.ebi.ac.uk/arrayexpress/>

Expression Atlas <https://www.ebi.ac.uk/gxa/home>

Unigene, EST profile; GEO profiles

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/unigene>

7. STRUMENTI E DATABASE PER L'ANALISI DELLE VARIANTI POLIMORFICHE E PATOLOGICHE. Variabilità genetica normale e patologica mediante analisi di SNP, Ins/Del e/o riarrangiamenti citogenetici. Definizione genetica e molecolare di SNP, definizione di MAF.

Ensembl SNPs and other variants for my gene:

[http://www.ensembl.org/info/website/tutorials/gene\\_snps.html](http://www.ensembl.org/info/website/tutorials/gene_snps.html)

Database of Short Genetic Variations (dbSNP)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/snp/>

Malattie genetiche a trasmissione mendeliana. Malattie rare a base genetica. Relazione genotipo fenotipo.

<http://omim.org/>

<http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/index.php>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/medgen/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/variation/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21088/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/dbvar>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/clinvar/>

cenni al progetto 1000 Genomes

<http://www.1000genomes.org/>

genome aggregation database (Gnomad)

<https://gnomad.broadinstitute.org/>

## 8. PROTEINE, STRUTTURE ed ENZIMI

Proteine, enzimi, strutture 3-D, interazioni proteiche

<http://www.uniprot.org/>

<http://www.ebi.ac.uk/interpro/>

<http://www.ebi.ac.uk/enzymeportal/>

<http://www.brenda-enzymes.info/>

<http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>

<https://www.ebi.ac.uk/pdbe/pdbe-kb>

cenni a interazione DNA-proteine ed epigenoma. Cenni al progetto ENCODE. Ricerca nel genoma di: promotori, CpG island, modificazioni epigenetiche di istoni, siti di ipersensibilità alla DNasi, siti di legame DNA-proteine, insulators

mediante l' UCSC e l' ENSEMBL genome browser.

## 9. ALLINEAMENTO DI SEQUENZE.

Descrizione di algoritmi BLAST per allineamenti tra sequenze nucleotidiche; tra sequenze proteiche; tra sequenze nucleotidiche e proteiche e viceversa. Allineamenti multipli di sequenze;

Significato dei parametri di allineamento: "word size", "expect threshold", "Match/Mismatch scores", "Gap cost".

<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

<http://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/tcoffee/>

## 10. INTERAZIONI PROTEICHE, METABOLISMI e PATHWAYS

Definizione ed analisi di pathways e metabolismi.

Ricerca di interattori tra proteine e proteine-piccole molecole.

<http://www.genome.jp/kegg/pathway.html>

<http://www.reactome.org/>

<http://stitch.embl.de/>

<http://stitch.embl.de/>

<https://www.ebi.ac.uk/intact/>  
<https://www.ebi.ac.uk/complexportal/home>

10. PICCOLE MOLECOLE, FARMACI, TOSSICOLOGIA - SMALL MOLECULES  
Siti dedicati a piccole molecole con attivita' biologica, composti chimici ed effetti sul vivente:

<http://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/toxnetallsearch.html>  
<https://www.ebi.ac.uk/chembl/index.php/compound/results>

<https://www.ebi.ac.uk/chebi/>

<http://www.drugbank.ca/>

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>

CAS number. Material Safety Data Sheet. Descrizione di alcuni Pittogrammi sulla sicurezza

<http://www.sigmaaldrich.com/help-welcome/hazard-and-precautionary-statements.html#pictogram>

11. RISVOLTI BIOTECNOLOGICI DELL'IMPIEGO DI TOOLS BIOINFORMATICI:  
Esempi di simulazione in silico per la costruzione di acidi nucleici ricombinanti, di proteine ricombinanti e di manipolazioni del genoma in vitro e in vivo "genome editing". Esempi di modelli animali transgenici.

12. Argomenti "omici" trattati:

- Next Generation Sequencing
- Whole Exome sequencing
- RNA sequencing
- ChIP sequencing
- Microarray e oncoarray
- Drug discovery e drug repositioning
- Immunoterapia e omica

## Metodi didattici

Lezioni frontali e seminari per un totale di 48 ore si svolgeranno in aule dotate di collegamento wi-fi per consentire con dispositivi personali la consultazione contestuale dello strumento bioinformatico presentato.

I tutorati per circa 20 ore si svolgeranno in aule dotate di personal computer in cui gli studenti iscritti all'insegnamento si eserciteranno sugli strumenti bioinformatici presentati a lezione.

Saranno inoltre allestiti quiz test di autovalutazione dell'apprendimento sulla piattaforma di e-learning di UniPV - KIRO:

<https://elearning2.unipv.it/bio/login/index.php>

I quiz test saranno esercitati durante i tutorati e/o lezione e successivamente resi disponibili anche in remoto agli iscritti all'insegnamento.

## Testi di riferimento

In generale, alle voci "HELP", "GETTING HELP", "EDUCATION", "TRAINING AND TUTORIALS" e demo su You Tube sono disponibili risorse, spiegazioni e chiarimenti per il rapido apprendimento dei siti bioinformatici presi in esame. Di seguito sono riportate alcune voci come esempio:

- EBI training online;
- Ensembl help & Documentations;
- Uniprot documentations and tutorials;
- UCSC genome bioinformatics help;
- NCBI Training and Tutorials;
- NCBI Handbook,
- NCBI shelves;

Articoli specifici discussi durante le lezioni sono resi disponibili agli iscritti all'insegnamento sulla piattaforma di e-learning di unipv (kiro).

Altri siti ove reperire materiale sono:

- Nucleic Acids Research Database Issue and Molecular Biology Database Collection

<https://www.oxfordjournals.org/nar/database/c/>

dettagliata collezione di articoli che descrivono "Database" suddivisi per argomenti

- Database resources of the National Center for Biotechnology

Information:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/home/learn.shtml>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3831/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK143764/>

The NCBI Handbook, 2nd edition. Il PDF è scaricabile da questo sito ed è inoltre disponibile nella piattaforma di kiro.

Nel corso dell'insegnamento saranno resi disponibili sulla piattaforma didattica KIRO (Moodle 2.7) di UniPV ( <http://elearning2.unipv.it/bio/> ):

- Programma d'esame aggiornato sugli argomenti trattati;
- Elenco dei siti web consultati;
- Esempi di esercitazioni e quiz test di autovalutazione.
- Materiale didattico, articoli, review e altra documentazione.

Un libro di testo consigliato è:

Fondamenti di Bioinformatica, di Citterich et al.; Zanichelli 2018, ISBN: 9788808621122

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Per un rapido e proficuo apprendimento dell'insegnamento è consigliata la frequenza delle lezioni e del tutorato. La verifica dell'apprendimento del programma sarà costantemente monitorata durante l'insegnamento mediante quiz test di autovalutazione sulla piattaforma Kiro.

Le domande dei quiz saranno in formato:

Vero/Falso;

Risposta chiusa multipla;

Risposta breve;

Risposta sequenziale;

Risposta a corrispondenza.

Istruzioni ed informazioni dettagliate su modalità di svolgimento dei quiz di apprendimento, quiz d'esame conclusivo, argomenti trattati durante l'insegnamento, quiz di autovalutazione saranno resi disponibili per gli iscritti all'insegnamento sulla piattaforma Kiro.

Lo Studente sosterrà la prova finale d'esame scritta mediante "quiz " sulla piattaforma didattica "KIRO" (Moodle 2.7) di UniPV (<http://elearning2.unipv.it/bio/> ) in aula informatizzata dell'Università. Eventuali disabilità verranno prese in considerazione singolarmente previo contatto con il docente.

Per il superamento dell'esame, è richiesto allo studente l'acquisizione di conoscenze teoriche e dimestichezza con gli strumenti bioinformatici "on-line" presentati ed esercitati sia a lezione sia al tutorato.

La durata del quiz d'esame avrà un tempo di circa 2 ore.

Durante l'insegnamento verrà valutata e comunicata l'eventuale aggiunta di una prova orale da effettuarsi solo dopo il superamento dello scritto.

## Altre informazioni

Il Docente è disponibile per chiarimenti e ulteriori informazioni, previa richiesta di colloquio esclusivamente all'indirizzo e-mail dell'università.



## Testi in inglese

Italian

Basic knowledge of molecular biology, biochemistry and genetics is preferred.



Aims of the course are:

1. Get acquainted with several on-line bioinformatics tools;
2. Stimulate the students to a deeper and interdisciplinary knowledge of biological/biotechnological subjects by employing bioinformatics tools.
3. Gain a modern view of biology and biotechnology.
4. Learn data integration to gain insight into genotype-phenotype relationships of diseases;
5. Better understanding the relationships between life and environment (disease and pollution);
6. Plan new biotechnological tools (recombinant DNA, RNA or protein);
7. Gain insight into the interaction between small molecules and proteins.
8. Get an interdisciplinary integrated view of life science.
9. Gain basic knowledge of 'omics':
  - Next Generation Sequencing
  - Exome
  - RNA sequencing
  - ChIP sequencing
  - Drug discovery and repositioning
  - Cancer Immunotherapy
  - Oncoarray

Main topics of the teaching are:

1 - The first session of the teaching describes and uses several bioinformatics tools and databases available on-line covering the following topics:

Genome browsers such as ENSEMBL, NCBI, UCSC; scientific literature; genomic data; genetic variant databases; gene expression databases; sequencing; databases on enzymatic, structural and functional features of proteins; protein complex databases; protein interaction databases; small molecules; pathways; sequence comparison and alignment; recombinant DNA software; genotype-phenotype relationships of human diseases.

2 - The second session of the teaching is dedicated towards the 'omics': Principle and application of the Next generation sequencing; Whole Exome sequencing, RNA-sequencing; ChIP sequencing; Microarray; Drug discovery and repositioning; Cancer immunotherapy and omics.

The teaching is also integrated with seminars on omics topics and also with hands-on sessions (Tutoring) in computerized classrooms.

Details are available for the students on the e-learning portal 'kiro'.

Academic lectures will be carried out mainly in classrooms equipped with wi-fi. Tutorials and hands-on sessions will be carried out in computerized classrooms by employing the UniPV e-learning platform (kiro): <https://elearning2.unipv.it/bio/login/index.php>

Several "HELP", "Tutorials" and "TRAINING" tools are available for each bioinformatics tool described in the course.

More in detail: NCBI Training and Tutorials; NCBI Handbook, NCBI shelves; EBI training

online; GenEnsembl help, documentations and tutorials; UCSC genome bioinformatics help.

Additional reports, documents and exercises will be provided during the course and

uploaded on e-learning platform, kiro, of the University of Pavia:

<https://elearning2.unipv.it/bio/login/index.php>

Written examination will assess the Students' knowledge on the course topics. Assessment tests of about 20 questions in a form of: true/false;

close, short, multiple or unique answers will be carried out on the e-learning platform, kiro: <https://elearning2.unipv.it/bio/login/index.php>

---

please e-mail your requests to the university e-mail address only, messages sent to private or job e-mail addresses will be not considered

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **CARBONE RAFFAELLA** **Matricola: 007661**

---

Docente **CARBONE RAFFAELLA, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508313 - STATISTICA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **MAT/06**

Tipo Attività: **A - Base**

Partizione studenti: **AK - Cognomi A-K**

Anno corso: **1**

Periodo: **Annualità Singola**

---



## Testi in italiano

### Prerequisiti

Questa e' la seconda parte del corso di MATEMATICA E STATISTICA. Prerequisiti fondamentali saranno gli argomenti di matematica trattati nel primo semestre.

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Il corso si propone di introdurre gli studenti al metodo statistico per l'analisi dei dati. In particolare si propone di fornire le conoscenze base di statistica descrittiva e inferenziale. Parte del corso avra' lo scopo di fornire agli studenti gli strumenti e il linguaggio matematico probabilistico per l'analisi dei dati.

Alla fine del corso lo studente dovra' essere in grado di comprendere e interpretare analisi statistiche elementari ed essere consapevole dei limiti delle informazioni ottenute dai dati.

### Programma e contenuti

Parte I: statistica descrittiva.  
Dati, campione e popolazione. Frequenze, percentuali, istogramma. Misure di sintesi: media, mediana, quantili, deviazione standard. Dati multivariati e scatter plot. Retta ai minimi quadrati.

Parte II: elementi di probabilita'.  
Definizione di probabilita', frequenze, probabilita' condizionale. Funzioni di sopravvivenza e funzione cumulata. Variabili aleatorie discrete e continue.  
Media e varianza. Distribuzione binomiale e gaussiana. Indipendenza. Proprieta' fondamentali delle gaussiane. Cenni alla legge dei grandi numeri e al teorema centrale.

Parte III: elementi di Statistica Inferenziale.  
Concetto di stima puntuale ed intervalli di confidenza. Intervalli di

confidenza per media di campioni gaussiani.  
Intervalli di confidenza per frequenze.  
Test di ipotesi: ipotesi nulla, ipotesi alternativa, errori. Test Z. Test T. Test T per due campioni. Regresione lineare e cenni all'analisi della varianza.

### Metodi didattici

Il corso è organizzato in lezioni frontali ed esercitazioni pratiche mirate all'applicazione dei concetti teorici presentati nelle lezioni.

### Testi di riferimento

Matematica e Statistica. Marco Abate. III edizione. Mc Graw Hill ed.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Dal momento che questo corso e' la seconda parte del corso annuale ``Matematica e Statistica'', al fine di essere ammessi all'esame di questa parte, e' obbligatorio aver superato l'esame della parte di ``Matematica''. L'esame sara' costituito da una prova scritta in cui lo studente dovra' risolvere alcuni esercizi su argomenti svolti a lezione. In caso di esito positivo della prova scritta, l'eventuale prova orale sara' a discrezione della commissione.

Si noti che il voto finale del corso ``Matematica e Statistica'' sara' dato dalla media dei voti conseguiti nella parte di ``Matematica'' e in quella di ``Statistica''.

### Altre informazioni

Questa e' la seconda parte del corso di MATEMATICA E STATISTICA.



## Testi in inglese

This is the second part of the course ``Calculus and Statistics''.  
Mathematical topics studied in the first semester in the ``Calculus'' part of the course

The course aims to introduce students to statistical data analysis.  
It is intended to provide basic knowledge of descriptive and inferential statistics.  
Part of the course will be devoted to the study of the basic tools and the probabilistic mathematical language.

At the end of the course the student will be able to understand and interpret basic statistical analyses and should also be aware of the limits of the information obtained from the data.

Part I: descriptive statistics.  
Data, populations and samples. Frequency, percentage, histogram. Empirical mean, median, quantiles, standard deviation. Representing multivariate data.  
Scatter plots. Regression line (LS).

Part II: probability. Probability, frequency, conditional probability. Survival function and cumulative distribution function. Discrete and continuous random variables. Mean and variance. Independent random variables. Binomial distribution. Gaussian distribution. Some properties of Gaussian random variables. Hints on the law of large numbers and on the central limit theorem.

Part III: statistical inference.  
Point estimation and confidence interval. Confidence interval for Gaussian random variables.  
Hypothesis test: null and alternative hypothesis, errors. Z Test. T test. Linear regression and hints on ANOVA and F test.

Lectures and sessions of practical exercises aimed at applying in concrete examples the theoretical concepts presented during the lectures.

Matematica e Statistica. Marco Abate. III edizione. Mc Graw Hill ed.

Being this the second part of the course ``Calculus and Statistics'', in order to be admitted to the examination, it is mandatory that the student have successfully passed the exam of the ``Calculus'' part.

There will be a written examination, where the student will be asked to solve some problems on the specific topics treated during the course. If the student is positively evaluated in the written examination, at discretion of the commission an additional oral colloquium can be considered.

Note that the final grade of ``Calculus and Statistics'' course will be the mean of the grades of the two parts.

This is the second part of the course ``Calculus and Statistics''

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **PRIOLA ENRICO** **Matricola: 048153**

---

Docente **PRIOLA ENRICO, 6 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508313 - STATISTICA**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **MAT/06**

Tipo Attività: **A - Base**

Partizione studenti: **LZ - Cognomi L-Z**

Anno corso: **1**

Periodo: **Annualità Singola**

---



## Testi in italiano

### Prerequisiti

Questa e' la seconda parte del corso di MATEMATICA E STATISTICA. Prerequisiti fondamentali saranno gli argomenti di matematica trattati nel primo semestre.

### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Il corso si propone di introdurre gli studenti al metodo statistico per l'analisi dei dati. In particolare si propone di fornire le conoscenze base di statistica descrittiva e inferenziale. Parte del corso avra' lo scopo di fornire agli studenti gli strumenti e il linguaggio matematico probabilistico per l'analisi dei dati.

Alla fine del corso lo studente dovra' essere in grado di comprendere e interpretare analisi statistiche elementari ed essere consapevole dei limiti delle informazioni ottenute dai dati.

### Programma e contenuti

Parte I: statistica descrittiva.  
Dati, campione e popolazione. Frequenze, percentuali, istogramma. Misure di sintesi: media, mediana, quantili, deviazione standard. Dati multivariati e scatter plot. Retta ai minimi quadrati.

Parte II: elementi di probabilita'.  
Definizione di probabilita', frequenze, probabilita' condizionale. Funzioni di sopravvivenza e funzione cumulata. Variabili aleatorie discrete e continue.  
Media e varianza. Distribuzione binomiale e gaussiana. Indipendenza. Proprieta' fondamentali delle gaussiane. Cenni alla legge dei grandi numeri e al teorema centrale.

Parte III: elementi di Statistica Inferenziale.  
Concetto di stima puntuale ed intervalli di confidenza. Intervalli di

confidenza per media di campioni gaussiani.  
Intervalli di confidenza per frequenze.  
Test di ipotesi: ipotesi nulla, ipotesi alternativa, errori. Test Z. Test T. Test T per due campioni. Regresione lineare e cenni all'analisi della varianza.

### Metodi didattici

Il corso è organizzato in lezioni frontali ed esercitazioni pratiche mirate all'applicazione dei concetti teorici presentati nelle lezioni.

### Testi di riferimento

Matematica e Statistica. Marco Abate. III edizione. Mc Graw Hill ed.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Dal momento che questo corso e' la seconda parte del corso annuale ``Matematica e Statistica'', al fine di essere ammessi all'esame di questa parte, e' obbligatorio aver superato l'esame della parte di ``Matematica''. L'esame sara' costituito da una prova scritta in cui lo studente dovra' risolvere alcuni esercizi su argomenti svolti a lezione. In caso di esito positivo della prova scritta, l'eventuale prova orale sara' a discrezione della commissione.

Si noti che il voto finale del corso ``Matematica e Statistica'' sara' dato dalla media dei voti conseguiti nella parte di ``Matematica'' e in quella di ``Statistica''.

### Altre informazioni

Questo e' la seconda parte del corso di MATEMATICA E STATISTICA.



## Testi in inglese

This is the second part of the course ``Calculus and Statistics''.  
Mathematical topics studied in the first semester in the ``Calculus'' part of the course are the prerequisites for the second part.

The course aims to introduce students to statistical data analysis.  
It is intended to provide basic knowledge of descriptive and inferential statistics.  
Part of the course will be devoted to the study of the basic tools and the probabilistic mathematical language.

At the end of the course the student will be able to understand and interpret basic statistical analyses and should also be aware of the limits of the information obtained from the data.

Part I: descriptive statistics.  
Data, populations and samples. Frequency, percentage, histogram. Empirical mean, median, quantiles, standard deviation. Representing multivariate data.  
Scatter plots. Regression line (LS).

Part II: probability. Probability, frequency, conditional probability. Survival function and cumulative distribution function. Discrete and continuous random variables. Mean and variance. Independent random variables. Binomial distribution. Gaussian distribution. Some properties of Gaussian random variables. Hints on the law of large numbers and on the central limit theorem.

Part III: statistical inference.  
Point estimation and confidence interval. Confidence interval for Gaussian random variables.  
Hypothesis test: null and alternative hypothesis, errors. Z Test. T test. Linear regression and hints on ANOVA and F test.

Lectures and sessions of practical exercises aimed at applying in concrete examples the theoretical concepts presented during the lectures.

Matematica e Statistica. Marco Abate. III edizione. Mc Graw Hill ed.

Being this the second part of the course ``Calculus and Statistics'', in order to be admitted to the examination, it is mandatory that the student have successfully passed the exam of the ``Calculus'' part.

There will be a written examination, where the student will be asked to solve some problems on the specific topics treated during the course. If the student is positively evaluated in the written examination, at discretion of the commission an additional oral colloquium can be considered.

Note that the final grade of ``Calculus and Statistics'' course will be the mean of the grades of the two parts.

This is the second part of the course ``Calculus and Statistics''



---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **MELLERIO GIORGIO GIACOMO** Matricola: **001624**

---

Anno offerta: **2019/2020**  
Insegnamento: **508315 - TECNICHE SPETTROSCOPICHE E SPETTROMETRICHE**  
Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**  
Anno regolamento: **2018**  
CFU: **6**  
Anno corso: **2**  
Periodo: **Primo Semestre**

---

## Testi in italiano

|   |  |
|---|--|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | Italiano   |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Allo studente di questo corso viene richiesto il possesso delle conoscenze di chimica generale e chimica organica al livello dei corsi di base e di fisica al livello dei programmi della scuola superiore.  |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Il corso vuole fornire una conoscenza di base delle principali tecniche della spettrometria di massa MS e della risonanza magnetica nucleare NMR applicate a molecole organiche di interesse biologico, come pure nella interpretazione dei dati prodotti. Al termine del corso ci si attende che lo studente sia in grado di comprendere le varie tecniche spettroscopiche (MS e NMR) utilizzate su molecole di interesse biologico e di saper valutare la loro applicazione. |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Vedi moduli specifici  |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali. Durante le lezioni i dati spettroscopici verranno proiettati in aula e analizzati e discussi dal docente. I docenti dei due moduli sono disponibili per chiarimenti sugli argomenti trattati a lezione.  |
| <b>Testi di riferimento</b>                             | Vedi moduli specifici  |
| <b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>          | Il corso richiede il superamento di due prove scritte, una per modulo, con domande a risposta aperta su teoria, tecniche di spettrometria di massa e di risonanza magnetica nucleare nonché interpretazione dei rispettivi spettri. Il voto corrisponde alla media dei voti (in trentesimi) acquisiti nelle prove dei due moduli   |
| <b>Altre informazioni</b>                               | =  |

---



## Testi in inglese

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | The student is required to have knowledge of general chemistry and organic chemistry at the level of basic courses and of physics at the level of high school programs.  |
|  | Course seeks to provide a basic understanding of the main types of techniques used in mass spectrometry MS and nuclear magnetic resonance NMR of biomolecules, as well as a basic familiarity with interpreting their data. At the end of the course it is expected that the student will be able to understand the various spectroscopic techniques (MS and NMR) used on molecules of biological interest and to be able to evaluate their application. |
|  | See specific modules   |
|  | Lectures. During the lessons, spectroscopic data will be projected in the classroom and analyzed and discussed by the teacher. The teachers of the modules are available for clarification on the topics covered in class.   |
|  | See specific modules   |
|  | The course requires the passing of two written tests, one per module, with open questions on theory, techniques of mass spectrometry and nuclear magnetic resonance as well as interpretation of the respective spectra. The grade corresponds to the average of the votes (out of thirty) acquired in the tests of the two modules  |
|  | =  |

---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **MELLERIO GIORGIO GIACOMO** Matricola: **001624**

---

Docente **MELLERIO GIORGIO GIACOMO, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508320 - TECNICHE SPETTROSCOPICHE E SPETTROMETRICHE MOD 1**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **3**

Settore: **CHIM/06**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

---



## Testi in italiano

|   |   |
|---|---|
| <b>Lingua insegnamento</b>                              | ITALIANO  |
| <b>Prerequisiti</b>                                     | Allo studente di questo corso viene richiesto il possesso delle conoscenze di chimica generale e chimica organica al livello dei corsi di base e di fisica al livello dei programmi della scuola superiore.   |
| <b>Obiettivi formativi e risultati di apprendimento</b> | Il Modulo vuole fornire una conoscenza di base delle principali tecniche e strumentazioni della spettrometria di massa applicate a molecole organiche di interesse biologico, come pure nella interpretazione dei dati prodotti. Al termine del corso ci si attende che lo studente sia in grado di comprendere le varie tecniche MS utilizzate su molecole di interesse biologico e di saper valutare la loro applicazione.  |
| <b>Programma e contenuti</b>                            | Tecniche in spettrometria di massa organica.<br>I vari tipi di ioni presenti nello spettro di massa. Ioni molecolari, isotopi e loro risoluzione. Illustrazione della frammentazione: il concetto di localizzazione della carica e del sito radicalico. Tecniche di ionizzazione: ionizzazione elettronica (EI), ionizzazione chimica (CI), bombardamento con atomi veloci (FAB), desorbimento laser assistito dalla matrice (MALDI). Applicazioni cliniche e biologiche del MALDI, molecular imaging. Tecniche di ionizzazione a pressione atmosferica: elettro-nebulizzazione (ESI), ionizzazione chimica a pressione atmosferica (APCI) e altre tecniche dirette (ambient mass spectrometry). Vengono pure illustrati i processi di attivazione per collisione (CID) alla base delle tecniche di massa/massa (MS/MS, tandem). Accoppiamento LC-MS/MS. I meccanismi di formazione degli ioni applicati ad un (poli)peptide protonato e la notazione convenzionale adottata. Il modello del protone mobile per razionalizzare la frammentazione dei peptidi. |
| <b>Metodi didattici</b>                                 | Lezioni frontali. Durante le lezioni del modulo di spettrometria di massa i dati spettroscopici verranno proiettati in aula e analizzati e discussi dal docente. Il docente è ovviamente disponibile per chiarimenti sugli  |

argomenti trattati a lezione.

### Testi di riferimento

E. De Hoffmann, V. Stroobant, Mass Spectrometry: Principles and Applications, 3rd Edition, Wiley, 2007, ISBN: 978-0-470-03311-1. Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente.

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Il modulo richiede il superamento di un esame scritto con domande a risposta aperta su teoria, tecniche di spettrometria di massa e interpretazione degli spettri.

### Altre informazioni

-



## Testi in inglese

Italian

The student is required to have knowledge of general chemistry and organic chemistry at the level of basic courses and of physics at the level of high school programs.

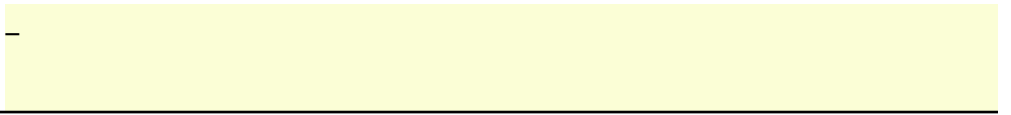
Module seeks to provide a basic understanding of the main types of techniques and instruments used in mass spectrometry of biomolecules, as well as a basic familiarity with interpreting their data. At the end of the course it is expected that the student will be able to understand the various spectroscopic MS techniques used on molecules of biological interest and to be able to evaluate their application.

Techniques in organic mass spectrometry. Basic components and processes of ionisation, separation, detection. Formation of the mass spectrum: molecular ion, isotopic peaks, problems from isotopic clusters in biomolecules. Basic mechanisms of ion fragmentation: cleavage of a bond on an atom adjacent to the atom bearing the odd electron, reaction through electron withdrawal by the charge site. Ionisation techniques: Electron Ionisation (EI); Chemical Ionisation (CI), Fast Atom Bombardment (FAB), Matrix-Assisted Laser Desorption Ionisation (MALDI): principles, practical considerations on biological mass spectrometry, direct imaging, clinical applications. Atmospheric pressure ionisation: Electrospray Ionisation (ESI), Atmospheric-Pressure Chemical Ionisation (APCI) and other techniques in ambient mass spectrometry. Tandem MS (MS/MS): ion activation (CID etc) and instrumentation. The coupling of mass spectrometry with liquid chromatography (LC-MS/MS). Protonation of a dipeptide results in cleavage of the amide bond: notation for indicating peptide fragments that arise from a mass spectrum. The model of the mobile proton to rationalize the fragmentation of peptides.

Lectures. During the lessons of the mass spectrometry module, spectroscopic data will be projected in the classroom and analyzed and discussed by the teacher. The teacher is obviously available for clarifications on the topics covered in class.

E. De Hoffmann, V. Stroobant, Mass Spectrometry: Principles and Applications, 3rd Edition, Wiley, 2007, ISBN: 978-0-470-03311-1. Handouts and lecture slides are available from the teacher.

The module requires passing a written exam to questions with open answers on theory, techniques of mass spectrometry and spectra interpretation.



---

# Testi del Syllabus

---

Resp. Did. **MONZANI ENRICO** **Matricola: 011147**

---

Docente **MONZANI ENRICO, 3 CFU**

---

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **508321 - TECNICHE SPETTROSCOPICHE E SPETTROMETRICHE  
MOD 2**

Corso di studio: **35400 - BIOTECNOLOGIE**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **3**

Settore: **CHIM/03**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

---

## Testi in italiano

**Lingua insegnamento** ITALIANO

**Prerequisiti** Nessun prerequisito

**Obiettivi formativi e risultati di apprendimento** Il corso si pone come obiettivo l'insegnamento dell'applicazione della tecnica NMR allo studio di molecole di interesse biotecnologico, partendo dalle informazioni ottenibili su piccole molecole organiche fino ad arrivare all'analisi di proteine

**Programma e contenuti** Il modulo di NMR tratta le basi della tecnica di risonanza magnetica nucleare. Dopo un breve accenno agli aspetti fisici della tecnica, verranno mostrati l'origine dei segnali nello spettro e il loro uso per la determinazione della struttura di molecole di basso peso molecolare, in particolare per quelle di interesse biochimico. Verranno trattate brevemente varie tecniche multidimensionali mostrandone l'applicazione. Si vedrà come attraverso l'uso combinato di spettri mono e multidimensionali è possibile ottenere strutture di proteine in soluzione

**Metodi didattici** Il corso prevede la possibilità di fare esercitazioni pratiche (facoltative) su uno strumento

**Testi di riferimento** Le dispense del corso sono depositate presso la biblioteca di Chimica oltre ad essere disponibili a richiesta in formato pdf

**Modalità di verifica dell'apprendimento**

Il corso prevede il superamento di un esame orale basato sull'interpretazione di spettri o sulla loro simulazione e su domande di teoria

**Testi in inglese**

|  |  |
|--|--|
|  | Italian  |
|  | None   |
|  | The aim of the course is the teaching of the applications of the NMR technique for the characterization of molecules of biotechnological interest, starting from the study on small organic molecules up to the analysis of proteins   |
|  | The NMR module deals with the basic principles of the nuclear magnetic resonance. After a brief reference to the physical aspects of technique, the origin of signals in the spectrum and their use for the structure determination of low molecular weight molecules, in particular those of biochemical interest, will be shown. The multidimensional techniques will be briefly treated, showing their applications. The last part of the module will show the use of NMR for the determination of protein structures in solution |
|  | The course includes (optional) practical exercises on an instrument  |
|  | Lecture notes in PDF format  |
|  | The course requires passing a written examination on spectra interpretation, simulation and on the theory  |