

CORSO DI STUDIO: *Bioteχνologie Mediche e Farmaceutiche (L2) e Bioteχνologie Industriali per lo Sviluppo Sostenibile (L2)*

ANNO ACCADEMICO: 2024-2025

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: *Biodiversità Cellulare*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	I anno
Periodo di erogazione	I semestre
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6 CFU
SSD	Microbiologia generale BIO/19
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Raccomandata la frequenza per le lezioni frontali, Obbligatoria (75%) per la parte di laboratorio

Docente	
Nome e cognome	Francesco Pini
Indirizzo mail	francesco.pini@uniba.it
Telefono	+39 0805442208
Sede	Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente - Nuovo Palazzo dei dipartimenti Biologici, 3° piano Stanza 38; Campus, via E. Orabona 4, 70125 Bari
Sede virtuale	Microsoft Teams
Ricevimento	Previo appuntamento tramite mail con il docente (codice teams: 02falyb)

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	44	6	100
CFU/ETCS			
6	5,5	0,5	

Obiettivi formativi	Acquisizione di una conoscenza generale della biologia cellulare e della biodiversità cellulare
Prerequisiti	E' raccomandato che lo studente abbia frequentato le lezioni teoriche prima di accedere alle esercitazioni di laboratorio

<p>Metodi didattici</p>	<p>Lezioni frontali supportate da presentazioni multimediali. Le attività di laboratorio riprendono concetti precedentemente spiegati durante le ore di didattica frontale.</p>
<p>Risultati di apprendimento previsti DD1 Conoscenza e capacità di comprensione DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p>Acquisizione di conoscenze riguardanti la biologia cellulare degli organismi procarioti ed eucarioti. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La struttura e la funzione delle cellule, le differenze tra cellule eucariote e procariote - Le caratteristiche principali del metabolismo microbico - Gli aspetti principali della crescita microbica e del suo controllo - I meccanismi alla base della divisione e della differenziazione cellulare - La sistematica dei microrganismi eucarioti e procarioti - Le principali interazioni tra microrganismi e tra microrganismi e organismi eucarioti - Gli habitat dei microrganismi e come i microrganismi interagiscono con l'ambiente circostante <p>- Integrando le conoscenze acquisite durante le lezioni frontali con le attività di laboratorio lo studente sarà in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> o elaborare le conoscenze tecniche acquisite ed utilizzarle nel percorso formativo o Progettare esperimenti o utilizzare le tecniche fondamentali per l'isolamento, la crescita e lo studio dei batteri <ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di: <ul style="list-style-type: none"> o Comprendere le differenze e l'evoluzione delle cellule procariotiche ed eucariotiche o Capacità di valutare l'influenza dell'ambiente sulla crescita o Capacità di valutare l'influenza dei microrganismi rispetto ad altri organismi o Valutare e interpretare dati sperimentali ottenuti dalle attività di laboratorio • <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> o Gli studenti saranno in grado di descrivere con linguaggio appropriato in forma scritta e orale quanto appreso durante il corso. o Descrivere con linguaggio appropriato in forma scritta e orale quanto appreso durante le attività di laboratorio • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> o Acquisizione di capacità di approfondimento e comprensione sui progressi della biologia cellulare e della microbiologia grazie all'utilizzo di banche dati, materiale bibliografico e altre informazioni disponibili in rete. o Acquisire manualità sulle tecniche necessarie per operare in un laboratorio di microbiologia

<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>Le origini della vita. La composizione chimica della cellula. Il passaggio dal mondo acellulare al mondo cellulare. Last universal common ancestor (LUCA). Comparsa della fotosintesi ossigenica.</p> <p>La scoperta dei microrganismi. Van Leeuwenhoek. Tecniche di microscopia. .la Generazione spontanea, Francesco Redi e Louis Pasteur. Semmelweis, Lister, Robert Koch. M.W. Beijerinck e S. Winogradsky.</p> <p>Metabolismo. Classificazione nutrizionale dei microrganismi. Autotrofia, eterotrofia, chemiotrofia e fototrofia.</p> <p>La cellula procariote. Forma e dimensioni delle cellule. La membrana cellulare: struttura, composizione e funzioni. Parete cellulare. Differenze tra Gram positivi e Gram negativi. la Parete cellulare degli Archei. Strato S. Strutture interne alla cellula: Nucleoide, Corpi d'inclusione, Vescicole gassose, Strutture esocellulari: Capsula e strato mucoso. Flagello, Fimbrie e Pili.</p> <p>Meccanismi di locomozione. Motilità tramite il flagello. Motilità per scivolamento. Chemiotassi e altre tassie.</p> <p>Moltiplicazione cellulare. scissione; gemmazione; sporulazione. Crescita cellulare. Tempo di generazione. Terreni di coltura. Misurazione della crescita microbica: conta totale, conta vitale, torbidità. Controllo della crescita microbica: Mezzi fisici, Calore (Autoclave), Radiazioni, Filtrazione, Agenti chimici.</p> <p>Effetti ambientali sulla crescita. Temperatura, pH, Osmolarità, Ossigeno.</p> <p>Ambiente–habitat. I principali habitat terrestri. Superfici e biofilm. Tappeti microbici.</p> <p>Interazioni tra organismi. Quorum sensing. Commensalismo. Parassitismo. Mutualismo. I licheni. Rizobi e Leguminose. Simbiosi tra microrganismi e insetti. Il rumine.</p> <p>Diversità dei Batteri. Il concetto di specie. Cianobatteri; Proteobatteri: Alfaproteobatteri, Betaproteobatteri, Gammaproteobatteri, Deltaproteobatteri, Epsilonproteobatteri, Zetaproteobatteri; Actinobacteria; Tenericutes; Firmicutes; Bacteroidetes; Chlamydiae; Planctomycetes; Verrucomicrobia.</p> <p>Diversità degli Archei. Caratteristiche degli Archei. Euryarcheota; Thaumarcheota; Crenarcheota; Lokiarcheota.</p> <p>La cellula eucariote. Evoluzione della cellula eucariote, la teoria dell'endosimbiosi; Endosimbiosi secondarie; La cellula eucariote: Nucleo, Mitocondrio, Idrogenosomi, Cloroplasti, Reticolo endoplasmatico, Apparato del Golgi, Lisosomi, Perossisomi, Citoscheletro. La cellula vegetale.</p> <p>Divisione cellulare negli eucarioti. Mitosi; meiosi; cicli vitali degli eucarioti microbici che comprendono alternanza di generazioni; ciclo vitale di eucarioti microbici con più di una specie ospite.</p> <p>Il passaggio al mondo pluricellulare</p> <p>I principali gruppi di microrganismi Eucarioti. Excavata: Diplomonadida, Parabasilia, Kinetoplastida, Euglenoidea; Alveolata: Ciliati, Dinoflagellata, Apicomplexa; Eteroconti/Stramenopili: Diatomee, Oomycota, Alghe dorate, Alghe brune; Rizaria: Chlorarachniophyceae, Foraminifera, Radiolaria; Amoebozoa; Funghi: Microsporidia, Chytridiomycota, Mucoromycota, Glomeromycota, Ascomycota, Basidiomycota; Archaeplastida.</p> <p>Il microbioma umano</p> <p>Laboratorio. Coltivazione di batteri con preparazione di terreni di coltura liquidi e solidi, sterilizzazione. Isolamento da colonie batteriche. Osservazione al microscopio ottico di batteri con colorazione di Gram. Misurazione conta vitale e densità ottica.</p>
<p>Testi di riferimento</p>	<p>Brock. Biologia dei microrganismi Microbiologia Generale, Ambientale e industriale Madigan MT et al. 16/Ed Pearson R. Colombo e E. Olmo –Biologia- Cellula e Tessuti- Edi-Ermes</p>
<p>Note ai testi di riferimento</p>	<p>Lo studio sui testi di riferimento deve essere integrato con gli appunti delle lezioni e con articoli e/o review forniti durante il corso.</p>

Materiali didattici	Le presentazioni multimediali usate durante il corso saranno rese disponibili in formato pdf su un canale dedicato di Microsoft Teams. Queste non devono essere considerate come dispense ma solo come supporto allo studio sui testi e sugli appunti.
----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame scritto e orale

Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione: Esame scritto e orale. L'esame scritto consiste di un test a risposte multiple (34) e esercizi (2) sui principali contenuti del corso. L'esame è mirato ad accertare la conoscenza di: <ul style="list-style-type: none"> ○ Struttura della cellula e metabolismo ○ Meccanismi di divisione cellulare ○ Misurazione della crescita dei microrganismi ○ Diversità ed evoluzione microbica ○ Interazioni tra microrganismi ed eucarioti ○ Durante l'esame si valuterà altresì la capacità di fare connessioni tra le diverse parti del programma e quanto fatto durante le esercitazioni. • Conoscenza e capacità di comprensione applicate: <ul style="list-style-type: none"> ○ Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito la capacità di pianificare ed eseguire un esperimento e di analizzarne i dati ottenuti • Autonomia di giudizio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Il raggiungimento dell'adeguata autonomia sarà verificato attraverso gli interventi durante le lezioni, gli incontri di tutoraggio e con l'esame finale di profitto. ○ lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito la capacità di prendere decisioni autonome sulle modalità operative più adeguate in base alle informazioni che gli verranno fornite. Nella fase di interpretazione dei risultati dovrà dimostrare di aver acquisito la capacità di formulare giudizi e di riflettere sulle possibili implicazioni del proprio operato • Abilità comunicative: <ul style="list-style-type: none"> ○ La capacità di argomentare e la verifica del corretto lessico scientifico saranno valutate grazie alle discussioni in classe durante la lezione e nelle risposte aperte dell'esame di profitto. • Capacità di apprendere: <ul style="list-style-type: none"> ○ In base alle discussioni in classe, alle attività laboratoriali e all'esame finale sarà possibile valutare le capacità dello studente di approfondire autonomamente i diversi argomenti trattati durante il corso.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. Il giudizio finale sarà basato sul risultato ottenuto alla prova scritta e orale. L'impegno e il livello di autonomia mostrati dallo studente durante il corso in classe e alle esercitazioni saranno positivamente valutati. Per poter ottenere una elevata valutazione lo studente dovrà mostrare di aver sviluppato autonomia di giudizio e capacità di legare tra loro gli argomenti appresi durante il corso.

COURSE OF STUDY: Medical and Pharmaceutical Biotechnologies (L2) Industrial Biotechnology for Sustainable Development(L2)

ACADEMIC YEAR: 2024/2025

ACADEMIC SUBJECT: Cellular Biodiversity

General information	
Year of the course	1 st year
Academic calendar (starting and ending date)	1 st semester
Credits (CFU/ETCS):	6
SSD	General Microbiology BIO/19
Language	Italian
Mode of attendance	Recommended attendance for lectures, Mandatory attendance (75%) for the laboratory

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Francesco Pini
E-mail	francesco.pini@uniba.it
Telephone	+39 0805442208
Department and address	Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Ambiente - Nuovo Palazzo dei dipartimenti Biologici, 3 rd floor, room 38; Campus, via E. Orabona 4, 70125 Bari
Virtual room	Microsoft Teams
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	By appointment to be agreed upon e-mail (Teams group: 02falyb)

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
150	44	6	100
CFU/ETCS			
6	5,5	0,5	

Learning Objectives	Acquiring a general knowledge of cellular biology and biodiversity
Course prerequisites	Being a 1 st year course, the prerequisites do not differ from those required for the degree course inscription

Teaching strategie	Lectures with visual help of slides
Expected learning outcomes in terms of	
Knowledge and understanding on:	<p>Acquisition of knowledge concerning the biology of prokaryotic and eukaryotic organisms. At the end of the course the student will know:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The structure and function of cells and the differences between eukaryotic and prokaryotic cells • The main features of microbial metabolism • The main aspects of microbial growth and its control • The mechanisms underlying cell division and cell differentiation • Eukaryotic and prokaryotic microorganism's systematics • The main interactions among microorganisms and between microorganisms and eukaryotic organisms

	<ul style="list-style-type: none"> ○ The habitats of microorganisms and how microorganisms interact with the surrounding environment
Applying knowledge and understanding on:	<p>At the end of the laboratory activities, the student will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ elaborate the acquired technical knowledge and to use it in the training course ○ use the basic techniques for the isolation, cultivation and study of bacteria
Soft skills	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Making informed judgments and choices</i> At the end of the course the student should be able to: <ul style="list-style-type: none"> • Understand the differences and the evolution of prokaryotic and eukaryotic cells • Evaluate the influence of environment on microbial growth • Evaluate the influence of microorganisms on other organisms • evaluate and explain the experimental data obtained during laboratory activities ○ At the end of the laboratory activities the student must be able to: <ul style="list-style-type: none"> ○ evaluate and explain the experimental data obtained during laboratory activities ○ <i>Communicating knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> • Students will be able to discuss about what they learned during the course in appropriate scientific written and oral language • describe in appropriate language in written and oral form what has been learned during the laboratory activities • describe in appropriate language in written and oral form what has been learned during the laboratory activities ○ <i>Capacities to continue learning</i> Students will acquire skills to deepen the cellular biology and microbiology knowledge autonomously, and learn the most recent advancements in the field thanks to the use of databases, bibliographic material and other information available on the web. Acquire manual skills and techniques necessary to operate in a microbiology laboratory

Syllabus	
Content knowledge	<p>Origin of life. Cell chemical composition. From acellular to cellular world. Last Universal Common Ancestor (LUCA). Origin of oxygenic photosynthesis.</p> <p>The discovery of microorganisms. Van Leeuwenhoek. Microscopy techniques. The Spontaneous Generation, Francesco Redi and Louis Pasteur. Semmelweis, Lister, Robert Koch. M.W. Beijerinck and S. Winogradsky.</p> <p>Metabolism. Nutritional classification of microorganisms. Autotrophy, heterotrophy, chemotrophy and phototrophy.</p> <p>The prokaryotic cell. Cell's size and shape. The cytoplasmic membrane: structure and functions. Cell wall. Differences in Gram-positive and Gram-negative bacteria. Archaeal cell wall. S-layer. Internal structures: Nucleoid; Cell inclusions, Gas vesicles. Appendices and external structures: Capsule and mucous layer. Flagella, fimbriae and pili.</p> <p>Cell locomotion. Flagellar rotation. Gliding. Chemotaxis and other taxes.</p> <p>Microbial growth. Binary fission, budding, sporulation. Quantitative aspects of microbial growth. Culture media. Measuring microbial growth: viable count, total count; turbidimetric measures. Control of microbial growth: heat, radiation, filtration.</p> <p>Environmental effects on growth: Temperature; pH; osmolarity; oxygen.</p> <p>Environment-habitat: Microbial habitats. Surfaces and biofilm. Microbial mats.</p> <p>Interactions with other organisms. Quorum sensing. Commensalism. Parasitism. Mutualism. Lichens. Rhizobia and leguminous plants. Symbiosis between microorganisms and insects. Rumen.</p> <p>Bacterial diversity. The concept of bacterial species. Cyanobacteria; Proteobacteria: Alphaproteobacteria, Betaproteobacteria, Gammaproteobacteria, Deltaproteobacteria, Epsilonproteobacteria, Zetaproteobacteria; Actinobacteria; Tenericutes; Firmicutes; Bacteroidetes; Chlamydiae; Planctomycetes; Verrucomicrobia.</p> <p>Archaeal diversity. Archaeal features. Euryarcheota; Thaumarcheota; Crenarcheota; Lokiarcheota.</p> <p>Eukaryotic cell. Evolution of eukaryotic cell, endosymbiotic origin of Eukaryotes. Secondary endosymbiosis. The eukaryotic cell: nucleus, mitochondria, hydrogenosomes, chloroplasts, Endoplasmatic reticulum, Golgi network, Lysosomes, Peroxisomes and other eukaryotic cell structures. Plant cells.</p> <p>Eukaryotic cell division. Mitosis and meiosis; cell cycle of organisms with alternation of generations. Cell cycle of organisms with different hosts.</p> <p>The link between unicellular and pluricellular world</p> <p>Eukaryotic microorganisms. Excavata: Diplomonadida, Parabasilia, Kinetoplastida, Euglenoidea; Alveolata: Ciliati, Dinoflagellata, Apicomplexa; Stramenopiles: Diatoms, Oomycetes, Golden algae, Brown algae; Rhizaria: Chlorarachniophyceae, Foraminifera, Radiolaria; Amoebozoa; Fungi: Microsporidia, Chytridiomycota, Mucoromycota, Glomeromycota, Ascomycota, Basidiomycota; Archaeplastida.</p> <p>Interactions between microorganisms and humans.</p> <p>Laboratory. Cultivation of bacteria with preparation of liquid and solid culture media, sterilization. Bacterial isolation. Light microscopy observations of bacteria colored with Gram stain. Vital count and optical density measurement</p>
Texts and readings	<p>Brock. <i>Biologia dei microrganismi Microbiologia Generale, Ambientale e industriale</i> Madigan MT et al. 16/Ed Pearson</p> <p>R. Colombo e E. Olmo –<i>Biologia- Cellula e Tessuti- Edi-Ermes</i></p>
Notes, additional materials	<p>Study of reference texts should be supplemented with lecture notes and articles and/or reviews provided during the course. Multimedia presentations used during the course will be made available in pdf format. These should not be considered as handouts but only as support for studying on texts and notes.</p>
Repository	<p>Multimedia presentations used during the course will be made available in pdf format on Microsoft teams. These should not be considered as handouts but only as support for studying on texts and notes.</p>

Assessment	
Assessment methods	Written and oral exam
Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Knowledge and understanding</i> Written test and oral exam. The written test is composed by multiple choice questions and answers (34) and exercises (2) on the main contents of the course. The tests are aimed at verifying the knowledge of: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cell structure and metabolism ○ Mechanisms of cell division ○ Measuring the growth of microorganisms ○ Diversity and evolution of microorganisms ○ Interactions between microorganisms and eukaryotes ○ During the oral exam will be also assessed skills in linking different aspects of the course and making connections with laboratory experiences. ○ <i>Applying knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ the student must demonstrate that he has acquired the ability to plan and to perform an experiment and to analyze the data obtained ○ <i>Autonomy of judgment</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ The achievement of autonomy will be evaluated thanks to discussions during lessons, tutoring meetings and the exam. ○ The student must demonstrate that he has acquired the ability to make autonomous decisions on the most appropriate operating methods based on the information that will be provided. During the interpretation of the results, he will have to demonstrate that he has acquired the ability to formulate judgments and reflect on the possible implications of his work. ○ <i>Communication skills</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ The ability to argue and use the correct scientific language related to microbiology will be assessed thanks to class and by answering to open questions of the exam. ○ <i>Capacities to continue learning</i> On the basis of class discussions, laboratory activities and the exam, it will be possible to evaluate the student's ability to deepen independently the different topics covered during the course.
Final exam and grading criteria	The final grade is awarded out of thirty and the exam is passed with a grade greater than or equal to 18. Final judgment formulation will be mainly based on the results obtained in the written and oral tests. The commitment and the degree of autonomy shown by the student in the classroom and in the laboratory will also be positively judged. In order to obtain a high evaluation, the student must have developed autonomy of judgment, the capability to link the different aspects cellular biodiversity learned during the course.
Further information	