

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MALFATTI FRANCESCA** **Matricola: 030803**

Docente **MALFATTI FRANCESCA, 5 CFU**

Anno offerta: **2026/2027**

Insegnamento: **026SV - MICROBIOLOGIA CON LABORATORIO**

Corso di studio: **SM51A - SCIENZE E TECNOLOGIE BIOLOGICHE**

Anno regolamento: **2025**

CFU: **6**

Settore: **BIO/19**

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

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) Il corso è organizzato in 11 argomenti diversi volti ad analizzare aspetti importanti e attuali della microbiologia partendo dall'origine della Vita sulla Terra per poi analizzare la triade struttura-funzione e regolazione genica nei microrganismi e concludere con aspetti di interazione tra i microrganismi e l'essere umano sotto l'egida di OneHealth. Tra gli 11 argomenti e' compreso un primer sull'etica nella scienza, il plagio e l'uso dell'intelligenza artificiale. 1 CFU viene svolto in laboratorio dove verranno introdotte alcune tecniche di base della microbiologia. In sintesi, durante il corso verranno trattati la struttura della cellula procariotica, il metabolismo, l'espressione genica e sua regolazione e le interazioni tra microrganismi ed essere umano.

Testi di riferimento Madigan et al. (anno 2016, 2018: 14a e 15a Edizione) -Brock Biologia dei Microrganismi- Pearson
Madigan et al. (year 2018, 2020: 15th and 16th Edition) -Brock Biology of Microorganisms - Pearson

Obiettivi formativi In termini generali, acquisire conoscenze fondamentali sulla biologia di Bacteria, Archaea e virus nel loro contesto ambientale. Comprendere la diversità del mondo microbico e loro processi metabolici e biochimici e come questi sono intimamente connessi con l'ambiente. D1 - CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRENSIONE: Apprendimento dei vocaboli e dei meccanismi fondamentali che caratterizzano il mondo microbico con lo scopo di fornire allo studente gli strumenti necessari per poter comprendere, scorrere e ragionare autonomamente su questi argomenti. D2 - CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRENSIONE APPLICATE: Comprendere le connessioni multiple esistenti tra le diverse forme di vita microbiche presenti a livello ambientale e in particolare capire come si sono adattate a vivere nelle più disparate condizioni ambientali. Apprendere inoltre come le nuove tecnologie moderne hanno migliorato la ricerca nell'ambito della microbiologia ambientale. D3 - AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Acquisire la capacità di dare un proprio giudizio

sugli argomenti trattati durante il corso. ABILITA' COMUNICATIVE: Lo studente dovrà essere in grado di esprimere le proprie conoscenze sui contenuti del corso utilizzando termini appropriati ed un adeguato linguaggio. D4 - CAPACITA' DI APPRENDERE: Lo studente avrà sviluppato le competenze necessario per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia. D5 - CAPACITA' DI APPRENDERE: Lo studente avrà sviluppato le competenze necessarie per intraprendere studi successivi ed approfonditi con un alto grado di autonomia.

Prerequisiti	Conoscenza dei processi fondamentali che si svolgono in una cellula: struttura e replicazione del DNA, trascrizione, traduzione, metabolismo energetico. Conoscenze basilari sulla biologia e Vita.
Metodi didattici	Lezioni frontali, video e game-based learning platform e lezioni con docenti invitati su argomenti speciali. Laboratorio Tecniche di Microbiologia: Sterilità, Coltivazione, Diluizioni seriali, Motilità, Colorazione differenziale, Misurazione OD via assorbanza.
Altre informazioni	Sul sito Moodle sono disponibili solo agli iscritti il programma dettagliato, le lezioni in formato .pdf ed altro materiale didattico. Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari in situazioni emergenziali, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e/o sulla pagina moodle del corso. Per poter accedere ai laboratori sono richiesti i certificati di sicurezza rischio chimico e rischio biologico. Francesca Malfatti: fmalfatti@units.it Ricevimento previo appuntamento via email. Studio: FC, 3 piano sn
Modalità di verifica dell'apprendimento	Sistema misto di valutazione dell'apprendimento: Il voto finale e' la somma dei punti derivanti dai 2 report di laboratorio di gruppo e dall'esame scritto individuale. Report di laboratorio di gruppo: 2 report di laboratorio, in forma guidata, per un valore totale di 3 punti. Ogni report puo' esser valutato da 0 a 1.5 punto. I report sono parte integrante delle ore di laboratorio e dovranno essere stampati consegnati dopo una settimana dall'esperienza. Esame scritto individuale della durata di un'ora con un valore pari a 27 punti. Esame scritto individuale conterrà 2 domande a risposta aperta, 1 disegno/schema da fare dall'esaminando e 12 domande a risposta vero-falso. Le domande aperte e il disegno/schema valgono 5 ciascuna. Le domande vero-falso valgono 1 punto. Eccellente (30 - 30 e lode): ottima conoscenza di tutti gli argomenti, ottima proprietà di linguaggio tecnico specifico e di sintesi Molto buono (27 - 29): buona conoscenza di tutti argomenti, notevole proprietà di linguaggio tecnico specifico e di sintesi Buono (24-26): buona conoscenza dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio tecnico specifico e di sintesi Soddisfacente (21- 23): discreta conoscenza dei principali argomenti, sufficiente proprietà di linguaggio tecnico specifico e di sintesi Sufficiente (18-20): minima conoscenza degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico specifico e limitata capacità di sintesi Nel caso delle report di laboratorio e delle risposte aperte e del disegno/schema, verranno valutate, oltre alla correttezza/completezza della risposta, la capacità di organizzazione, il focus, la sintesi, la chiarezza dell'esposizione, l'uso appropriato della terminologia specifica della disciplina. La modalità d'esame viene spiegata all'inizio del corso ed è comunque disponibile sulla presentazione d'introduzione al corso. Gli studenti con necessita' speciali di espletamento esame (per esempio certificati di DSA e disabilità) devono informare prontamente il docente e l'ufficio di ateneo (disabilita.dsa@units.it) all'inizio del corso per poter meglio pianificare i metodi di valutazione dell'apprendimento. Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati ad eventuali situazioni emergenziali saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento. Propedeuticità degli insegnamenti Il superamento degli esami di Matematica e statistica, Chimica Generale ed Inorganica e Fisica è necessario per poter sostenere qualsiasi esame del II anno o del III anno.
Programma esteso	Il corso è organizzato in 11 argomenti diversi volti ad analizzare aspetti importanti e attuali della microbiologia partendo dall'origine della Vita sulla Terra per poi analizzare la triade struttura-funzione e regolazione nei microrganismi e concludere con aspetti di interazione tra i

microrganismi e l'essere umano sotto l'egida di OneHealth. Il corso si struttura su 11 pilastri: 0. Etica nella scienza, plagio ed uso intelligenza artificiale. 1. Introduzione al concetto di microbiologia e storia dal XVII secolo fino ad oggi ed origine della vita sulla Terra. 2. Biologia di Bacteria e Archaea con particolare attenzione alla morfologia della cellula batterica (capsula, parete cellulare, peptidoglicano, spazio periplasmico, membrane, citoplasma, vescicole appendici batteriche con flagelli e pili, endospore, aspetti del genoma batterico, crescita batterica) e ad alcuni meccanismi metabolici di base (diffusione attiva e passiva delle molecole attraverso la membrana, trasporto di monomeri e taglio enzimatico di polimeri). 3. Metabolismo batterico e nutrizione microbica (macro- e micronutrienti, diversi tipi di metabolici in base alla fonte di energia utilizzata: fototrofi e chemiotrofi, in base alla fonte di carbonio: autotrofi o eterotrofi; differenti strategie metaboliche come la fotosintesi, fermentazione, la respirazione aerobica ed anaerobica) e crescita. 4. Virus (Bacteria, Archaea e Eukarya). 5. DNA-RNA-Proteine (antibiotici) e meccanismi di movimento di DNA tra microorganismi (trasposizione, trasformazione, coniugazione e trasduzione). 6. Regolazione dell'espressione genica in risposta a diversi stimoli ambientali (fattore sigma, regolazione positiva e negativa tramite molecole attivatrici, repressori, sistema a due componenti e punti di controllo a livello tradizionale, stress e motilità, metiloma). 7. Interazioni tra microrganismi ed essere umano I. (Quorum sensing, simbiosi e biofilm). 8. Interazioni tra microrganismi ed essere umano II. (Infezioni e patogenicità dei microrganismi & OneHealth). 9. Interazioni tra microrganismi-ambiente e microrganismi-clima (Diversità, abbondanza e servizi ecosistemici). 10. Metodologie di isolamento, caratterizzazione e fenotipizzazione di microrganismi ambientali e tecniche di microscopia, nuove metodologie-omiche (genomica, trascrittomica, proteomica, metabolomica, meta-genomica, meta-proteomica, meta-trascrittomica). Esercitazioni di laboratorio: 1. Quantificazione di microrganismi per conta vitale; 2. Quantificazione motilità su piastra e valutazione antibiotico resistenza; 3. Colorazione differenziale di Gram; 4. Come si scrive un relazione di laboratorio.

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

Diventare un erudito in microbiologia e' essenziale per capire la Vita sulla Terra e l'evoluzione dai microrganismi agli esseri umani, comprendere come i microrganismi controllano il funzionamento della Terra e della biosfera e del clima. Inoltre studiare la microbiologia e' essenziale per capire nel contesto adatto l'interazione tra microrganismi ed esseri umani che spazia dalla simbiosi alla patogenicità. Sviluppare il pensiero critico e l'abilità di risolvere i problemi per poter analizzare le domande e sfide scientifiche e sociali in un mondo che cambia. SDG 3, 13, 14, 15

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
3	Salute e benessere
13	Agire per il clima
14	La vita sott'acqua
15	La vita sulla terra



Testi in inglese

Language	Italian
	The course is structured in 11 topics which are meant to highlight important and current aspects of the microbiology ab initio we will discuss Life on Earth then we will study the triad structure-function- gene regulation in microbes and then we will integrate this knowledge on the

grand topic of interaction between microbes and humans in the light of OneHealth. Within the 11 pillars, we will discuss ethics in science, plagiarism and AI use. 1 CFU is devoted to laboratory practice where the students will learn some basic microbiological techniques. In sum, the course deals with: prokaryotic structure, metabolism, gene expression and its regulation and the interactions between microbes and humans.

Madigan et al. (anno 2016, 2018: 14a e 15a Edizione) -Brock Biologia dei Microrganismi- Pearson

Madigan et al. (year 2018, 2020: 15th and 16th Edition) -Brock Biology of Microorganisms - Pearson

To gain basic knowledge on the biology of Bacteria, Archaea and viruses in their environment. To understand microbial diversity and life styles, metabolisms and biogeochemistry and how these processes are intimately intertwined in the environment. D1 - KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Learn vocabulary and processes so that you are conversant in current topics of environmental microbiology and can communicate with colleagues. D2 - APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Be able to make connections between the multiple microbial life forms present in the environment and how they have adapted to different environmental conditions. In addition how some modern techniques have been devised thanks to necessities in environmental microbiology research. D3 - MAKING JUDGEMENTS: The ability of judgement the contents covered in the course. In particular how topics covered in the course are important today and how opportunities for job/ career results from them. D4 - COMMUNICATION SKILLS: The student must be able to express his / her knowledge about the course contents using appropriate terms and an appropriate language of environmental microbiology. D5 - LEARNING SKILLS: The student would have acquired of an effective study method, ability to identify and interpret different problems and texts fundamental to move forward in her/his education.

Basic knowledge in cellular biology: DNA structure and replication, transcription, translation, energetic metabolism. Basic knowledge of the biology and Life.

In person lectures, videos and game-based learning platforms and invited speakers on specific subjects. Laboratory practice: Sterility, Culture-based growing, Staining, Motility, Serial dilution, OD measurement.

The detailed syllabus, lectures in .pdf and teaching materials will be available via Moodle platform, for enrolled students only. Changes may occur due to the response of the University of Trieste to the emergency crisis. These changes will be communicated on the website of the Department, the Course of Study and/or on the Course Moodle page. Students must comply with the lab safety requirements by having the chemical and biological risk certificate. Francesca Malfatti: fmalfatti@units.it Office hour to be booked via email. Building FC, 3rd floor left side

Testing the knowledge: The final grade is the sum of the two group lab report score and the individual written exam score. Lab report: two group lab reports for a grand total of 3 points. Each report can score from 0 to 1.5. The deadline to submit the printed report is within one week from the lab practice. One-hour long individual written test for a grand total of 27 points. Structure individual written test: two open-ended questions, one drawing to make and to comment, and 12 true-false questions. Open-ended and drawing questions score 5 each. True-false questions score 1 each. Excellent (30 - 30 cum laude): excellent knowledge of all the topics, command of technical and specific language, excellent synthesis capacity Very good (27 - 29): very good knowledge of all the topics, command of technical and specific language, very good synthesis capacity Good (24-26): good knowledge of the main topics, fair command of technical and specific language, good synthesis capacity Satisfactory (21- 23): fair knowledge of the main topics, sufficient command of technical and specific language, sufficient synthesis capacity Sufficient (18-20): basic knowledge of the main topics, basic command of technical

and specific language, basic synthesis capacity Evaluation criteria for group lab report and open-ended and drawing questions will be: correctness, completeness, organization, focus, synthesis clarity and use of specific terms. Testing the knowledge is explained at the beginning of the course and it is written on the intro slides. Students with certified Specific Learning Disorders and disability must contact promptly the instructor and the Univeristy Center (disabilita.dsa@units.it) at the beginning of the course to better plan the testing the knowledge phase. In the event, of an emergency crisis, the changes about the course and testing the knowledge to follow the safety guidelines would be published on the website of the Department and STB. Course prerequisites Passing the Math and statistic (Matematica e statistica), General and Inorganic Chemistry (Chimica Generale ed Inorganica) and Physics (Fisica) are mandatory to take this exam.

The course is structured in 11 topics which are meant to highlight important and current aspects of the microbiology ab initio we will discuss Life on Earth then we will study the triad structure-function-regulation in microbes and then we will integrate this knowledge on the grand topic of interaction between microbes and humans in the light of OneHealth. The course 11 pillars are: Topic 0: Ethics in science, plagiarism and AI utilization. Topic 1. Introduction to microbiology with historical overview from XVII century to today, origin of Life. Topic 2. Biology of Bacteria and Archaea focusing on the main structures (cell wall, peptidoglycan, periplasmic space, membranes, flagella, pili, capsule and slime layer, vesicles inclusions, endospore, chromosome features, bacterial growth) and on some hydrolysis-uptake coupling mechanisms (transport, passive diffusion, active diffusion). Topic 3. Microbial nutrition and metabolism (macro-, micronutrients, trace elements, nutritional types; photo-chemo-either autotrophic or heterotrophic, metabolic strategies: aerobic and anaerobic respiration and fermentation, and photosynthesis) and growth. Topic 4. Viruses (Bacteria, Archaea and Eukarya). Topic 5. DNA-RNA-Proteins (antibiotics) and movement of DNA among microorganisms in the environment (transposition, transformation, conjugation and transduction). Topic 6. Regulation of gene expression in response to environmental stimuli (sigma factor, cycle, positive regulation, negative regulation, activators, repressors, inducer, attenuation, two-component systems, translational control, stress, motility, methylome). Topic 7. Microbe-Human interactions I. (Quorum sensing, symbioses, biofilm). Topic 8. Microbe-Human interactions II. (Microbial infections and pathogenicity & OneHealth). Topic 9. Microbe-ecosystem interactions and microbe-climate interaction (introduction to diversity, abundance and ecosystem services). Topic 10. Main methodologies in microbiology mainly related to the isolation and identification of a microorganism, microscopy 101 and Omics-techniques (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, meta-genomics, meta-transcriptomics, meta-proteomics, meta-metabolomics). Lab practice: 1. Quantification of microbes from an environmental matrix by viable count; 2. Motility assay and antibiotic resistance; 3. Gram staining; 4. How to write a lab report.

Becoming a scholar in microbiology is essential in order to understand: A) Life on Earth, from microbes to multicellular organisms, thus including human being, B) how microbes are shaping Earth functioning (e.i. biogeochemical cycles of the elements), climate and the biosphere and C) microbe-human interaction from beneficial to disease. Develop critical thinking and problem solving skills in order to analyze scientific and social problems and challenges in a changing world. SDG 3, 13, 14, 15SDG: 3, 13, 14 ,15

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
3	Good health and well-being
13	Climate action

Codice	Descrizione
14	Life below water
15	Life and land