
Testi del Syllabus

Resp. Did. **VENTURI VITTORIO** **Matricola: 013466**

Docente **VENTURI VITTORIO, 6 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **212SM - MICROBIOLOGIA AMBIENTALE**

Corso di studio: **SM40 - SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E LA NATURA**

Anno regolamento: **2016**

CFU: **6**

Settore: **BIO/19**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **3**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.)

Il corso è organizzato in 12 Topics diversi volti ad analizzare aspetti importanti e attuali della microbiologia ambientale.

Topic 1. Introduzione al concetto di microbiologia con accenni alle prime scoperte che l'hanno caratterizzata(eg from A. van Leeuwenhoek, R. Koch, L.Pasteur) storia e sviluppo del Sistema filogenetico e esempi di diversi phyla.Topic 2.Biologia dei procarioti con particolare attenzione alla morfologia della cellula batterica e ad alcuni meccanismi metabolici di base(capsula, parete cellulare, peptidoglicano, differenze di membrana tra Gram negativi e positivi, appendici batteriche con flagelli e pili, endospore, aspetti del genoma batterico, crescita batterica, diffusione attiva e passiva delle molecole attraverso la membrana).Topic 3.Metabolismo batterico e nutrizione microbica(macronutrimenti e micronutrimenti, diversi tipi di metabolici in base alla fonte di energia utilizzata: fototrofi e chemiotrofi, oppure in base alla fonte di carbonio: autotrofi o eterotrofi; differenti strategie metaboliche come la fermentazione aerobica-anaerobica; meccanismi di simbiosi come la nodulazione oppure il parassitismo dell'Agrobacterium tumefaciens). Topic 4. Meccanismi di movimento di DNA tra microorganismi(transposizione, trasformazione, coniugazione e trasduzione). Topic 5. Importanza della regolazione dell'espressione genica in risposta a diversi stimoli ambientali(fattore sigma, regolazione positiva e negativa tramite molecole attivatrici, repressori, sistema a due component e punti di controllo a livello tradizionale). Topic 6. Aspetti di controllo delle comunità microbiche(in particolar modo quorum sensing e biofilm). Topic 7. Metodologie di isolamento, caratterizzazione e fenotipizzazione di microorganismi ambientali. Topic 8. Tecniche di costruzione di organismi geneticamente modificati (GMOs) e tipologie di GMOs ad oggi in commercio. Topic 9. Tecniche di biorisanamento (in situ-ex situ, fito-risanamento, biomining e bioleaching). Topic 10. Microorganismi associati alle piante e utilizzo di bioinoculanti. Topic 11. Biocarburanti(bioetanolo di prima generazione, seconda generazione, biogas e biodiesel e biodiesel di terza generazione tramite l'utilizzo delle alghe). Topic 12. Accenni sulle nuove metodologie-omiche e la loro importanza rivoluzionaria nel campo della microbiologia(genomica,

proteomica, metabolica, meta-genomica, meta-proteomica, meta-trascrittomica, meta-proteomica, meta-metabolica).

Testi di riferimento	<p>Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications. Editors: Bertrand, J.-C., Caumette, P., Lebaron, P., Matheron, R., Normand, P., Sime-Ngando, T. (Eds.) Lingua: Inglese ISBN: 978-94-017-9117-5. Springer 2015.</p> <p>Microbiology: an introduction, twelfth Edition. Tortora, Gerard J., Funke, Berdell R., Case, Christine L. ISBN 9780321929150 (2013) Boston: Pearson</p> <p>Biology of Prokaryotes: Editors(s): Joseph W. Lengeler, Gerhart Drews, Hans G. Schlegel. ISBN 9780632053575. 2009. Wiley</p> <p>many Topics also have review articles which can be provided by the teacher.</p>
Obiettivi formativi	<p>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, discorrere e ragionare autonomamente su questi argomenti.</p> <p>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.</p> <p>AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Acquisire la capacità di dare un proprio giudizio sugli argomenti trattati durante il corso.</p> <p>ABILITA' COMUNICATIVE: Lo studente dovrà essere in grado di esprimere le proprie conoscenze sui contenuti del corso utilizzando termini appropriati ed un adeguato linguaggio. L'esame orale prevederà diverse domande con risposta aperta alle quali lo studente dovrà rispondere dimostrando di aver acquisito buone capacità di conoscenza sull'argomento e rielaborazione delle informazioni fornite durante il corso.</p>
Prerequisiti	Microbiologia e genetica di base
Metodi didattici	verranno assegnati agli studenti diversi articoli inerenti gli argomenti trattati in ogni lezione.
Altre informazioni	Diapositive e qualsiasi altro materiale didattico verrà fornito tramite email.
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale con risposta aperta sugli argomenti trattati durante il corso.
Programma esteso	Introduzione alla Microbiologia Biologia di base e Procarioti Nutrizione Microbica e Metabolismo Movimento di DNA ambientale

Regolazione dell'espressione genica in risposta a stimoli ambientali

Formazione e sistemi di controllo della comunità microbica

Metodi di isolamento di microorganismi ambientali

Modalità di costruzione di organismi geneticamente modificati

Biorisanamento

Inoculanti microbici per un'agricoltura ecosostenibile

Tecniche-omiche e loro importanza nel campo della microbiologia ambientale.



Testi in inglese

Italian

The course is divided in 12 Topics which are meant to highlight important and current aspects of environmental microbiology.

Topic 1. Will be an introduction to microbiology describing the first discoveries that characterized it (eg from A. van Leeuwenhoek, R. Koch, L.Pasteur) basic taxonomy and examples of the various phyla. Topic 2. is basic prokaryotic biology on the main structures and on some mechanisms (cell wall, peptidoglycan, Gram positive and Gram negative membranes, flagella, pili, capsule and slime layer, inclusions, endospore, chromosome features, bacterial growth, passive diffusion, active diffusion). Topic 3. on microbial nutrition and metabolism (macronutrients, trace elements, nutritional types; photo-chemo-either autroph or heterotroph, metabolic strategies; aerobic-anaerobic fermentation, symbiosis of nodulation, parasitism of *Agrobacterium tumefaciens*). Topic 4. on the movement of DNA among microorganisms in the environment (transposition, transformation, conjugation and transduction). Topic 5. on the importance of 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). Topic 6. will highlight the microbial community behaviors (mainly quorum sensing and biofilms). Topic 7. is on the main methodologies in environmental microbiology mainly related to the isolation and identification of a microorganism. Topic 8. is on the construction and types of genetically modified organisms (GMOs). Topic 9. is on bioremediation (in situ bioremediation, ex situ bioremediation, phytoremediation, biomining/bioleaching, e-waste). Topic 10. is on the plant microbiomes and development of microbial inoculants for a more sustainable agriculture. Topic 11. is on biofuels (first generation bioethanol, second generation, biogas and biodiesel and algae and biodiesel). Topic 12. on the novel Omicstechniques and how they are revolutionizing environmental microbiology research (genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, meta-genomics, meta-transcriptomics, meta-proteomics, meta-metabolomics, proteomics, microbiomes).

Environmental Microbiology:

Fundamentals and Applications.

Editors: Bertrand, J.-C., Caumette, P., Lebaron, P., Matheron, R., Normand, P., Sime-Ngando, T. (Eds.) Lingua: Inglese
ISBN: 978-94-017-9117-5. Springer 2015.

Microbiology: an introduction, twelfth

Edition. Tortora, Gerard J., Funke, Berdell R. Case, Christine L.
ISBN 9780321929150 (2013) Boston: Pearson

Biology of Prokaryotes:
Editors(s): Joseph W. Lengeler, Gerhart Drews, Hans G. Schlegel.
ISBN 9780632053575. 2009. Wiley

many Topics also have review articles which can be provided by the teacher.

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

Learn vocabulary and processes so that you are conversant in current topics of environmental microbiology and can communicate with colleagues.

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.

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.

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. The oral exam includes open questions in which the student must demonstrate the ability to rework and communicate the knowledge learned.

Microbiology and basic genetics

I will assign reading of articles that are linked to the lecture material with each lecture outline.

Slides and other materials will be sent by email.

There will be an oral exam on the topics covered during the course.

Introduction to Microbiology

Basic Prokaryotic Biology

Microbial Nutrition and Metabolism

DNA exchange in the environment

Regulation of gene expression in response to environmental stimuli

Microbial community formation and behavior

Methods to isolate an environmental microorganism

Construction and types of genetically modified organisms

Bioremediation

Microbial inoculants for a more sustainable agriculture

Omics techniques and their importance in environmental microbiology research.