Freie Universität Bozen
Libera Università di Bolzano
Università Liedia de Bulsan

Syllabus
Descrizione del corso

Titolo del corso	Microbiologia e Industrie Agrarie
Codice del corso	40194
Settore scientifico disciplinare del corso	AGR/15 & AGR/16
Corso di studio	Corso di Laurea in Scienze agrarie, degli alimenti e dell'ambiente montano
Semestre	II
Anno del corso	2°
Anno accademico	2020/21
Crediti formativi	15
Modulare	Sì

Numero totale di ore di lezione	94 = 58 (Microbiologia) +36 Industrie Agrarie
Numero totale di ore di laboratorio	52 = 28 (Microbiologia) +24 (Industrie Agrarie)
Numero totale di ore di esercitazioni	-
Frequenza	Fortemente consigliata
Corsi propedeutici	No
Sito web del corso	https://www.unibz.it/it/faculties/sciencetechnology/bachelor-agriculture-food-sciences-mountain-environment/course-offering-2/

Obiettivi formativi specifici del corso	Il corso si inserisce nell'Area di apprendimento dei corsi caratterizzanti il CdS ed in modo specifico nell'ambito disciplinare della microbiologia e delle tecnologie agroalimentari. L'obiettivo del corso è quello di assicurare agli studenti non solo una conoscenza di metodi e contenuti scientifici generali della materia, ma anche di acquisire competenze specifiche professionali. Il corso si pone come primo obiettivo disciplinare quello di acquisire le basi necessarie per la comprensione del ruolo che i microrganismi hanno nel plasmare e modellare la vita sul pianeta, e in particolare nel settore agricolo ed ambientale. Lo studente acquisirà conoscenze su come è fatta e come funziona una cellula batterica, sul suo metabolismo e sulle caratteristiche genetiche, sul ruolo dei microrganismi nell'ambito del suolo, della rizosfera, dei cicli biogeochimici e delle biotrasformazioni. Particolare enfasi verrà data ai processi di processi di produzione energetica, biodegradazione di inquinanti, e ruolo dei microrganismi verso le nuove forme di inquinamento come le plastiche o gli antibiotici.

	Il secondo obiettivo disciplinare, invece, verterà sull'acquisizione delle basi necessarie per comprendere gli aspetti tecnologici delle principali filiere delle industrie alimentari: latte e latticini, oli e grassi, vino e birra. Lo studente acquisirà conoscenze specifiche sui principali processi di trasformazione riguardanti le tre filiere e la conservazione dei prodotti relativi, e gli effetti che tali processi hanno sulla qualità, stabilità e shelf-life dei prodotti alimentari derivati. I principali parametri di qualità dei prodotti alimentari verranno approfonditi tramite esercitazioni specifiche.

Modulo 1	Biologia dei microorganismi e microbiologia agraria
Docente	Lorenzo Brusetti, Ser K402 e NOI A2 3.03, lorenzo.brusetti@unibz.it, 0471017123, https://www.unibz.it/it/faculties/sciencetechnology/academic-staff/person/27178-lorenzo-brusetti
Settore scientifico disciplinare del docente	AGR/16
Lingua ufficiale del corso	Italiano
Orario di ricevimento	Da concordare per mail
Collaboratore didattico (se previsto)	Silvia Pioli, silvia.pioli@unibz.it
Orario di ricevimento	Da concordare per mail
Lista degli argomenti trattati	- Introduzione alla microbiologia: la diversità del sistema vivente - La cellula batterica ed archea: morfologia, citologia; cenni ai Virus - Il comportamento batterico: movimento, chemotassi, fisiologia e risposta ai parametri ambientali (T, pH, Rh, pressione,…) - Spore batteriche e differenziazione cellulare - Evoluzione e genetica batterica: operoni, plasmidi ed HGT - Metabolismo batterico: glicolisi, ciclo di Krebs, respirazione batterica (aerobica e anaerobica), fermentazioni, fotosintesi batterica (aerobica e anaerobica) - Tecniche di microbiologia applicata: terreni di coltura, tecniche di indagini molecolari, NGS con esempi di applicazioni nel campo agrario - Ruolo dei microrganismi nei cicli degli elementi: C, N, P, S, metalli; Azotofissazione - Ecologia batterica: simbiosi, quorum sensing, biofilm - Popolazioni batteriche in ambienti estremi, rumine e tratto gastrointestinale, suolo e rizosfera (micorrize, etc). - Plant Growth Promoting Rhizobacteria - Agenti di biocontrollo contro insetti e patogeni; *Bacillus thuringiensis* - Metanogenesi e produzione di idrogeno; Biocarburanti

	- Trattamenti delle acque reflue; bioremediation; ruolo dei microrganismi nei nuovi inquinamenti: resistenza agli antibiotici; degradazione di microplastiche - Biodeterioramento e biorestauro dei materiali
Attività didattiche previste	Il corso consta di lezioni frontali in aula (o tramite Teams durante l'emergenza Covid-19) nel corso delle quali vengono presentati da parte del Docente i diversi argomenti. Sono previste anche attività di laboratorio che saranno svolte dal Docente e dagli Assistenti didattici. Gli argomenti delle lezioni saranno presentati mediante presentazioni in Power Point e al termine della trattazione di ciascun argomento le presentazioni in formato digitale saranno rese disponibili online dal Docente

Modulo 2	Industrie agrarie
Docente	Emanuele Boselli, NOITech Park, building A2, third floor, office A2.3.03a, +39 0471 017217, emanuele.boselli@unibz.it (5 CFU) and Edoardo Longo (1 CFU) same office and address, edoardo.longo@unibz.it, +39 0471 017691
Settore scientifico disciplinare del docente	AGR/15-Scienze e Tecnologie Alimentari
Lingua ufficiale del corso	italiano
Orario di ricevimento	su Microsoft Teams previo appuntamento
Collaboratore didattico (se previsto)	Vakare Merkyte (Vakare.Merkyte@natec.unibz.it) e Simone Poggesi (Simone.Poggesi@natec.unibz.it)
Orario di ricevimento	prima o dopo le lezioni o previo appuntamento via email
Lista degli argomenti trattati	Per ciascuna filiera industriale considerata, è illustrato il processo produttivo dei principali prodotti utilizzando uno schema didattico comune che prevede: 1. Definizione di prodotto 2. Caratteristiche delle materie prime 3. Descrizione del processo 4. Qualità del prodotto alimentare Nel dettaglio, il corso prevede i seguenti argomenti: **Tecnologia degli oli, grassi e derivati** • Proprietà chimiche e fisiche degli oli e grassi alimentari • Classificazione degli oli e grassi • Tecnologie di trasformazione • Valutazione della qualità • Produzione dello speck **Tecnologia di produzione del vino** • Caratteristiche dei mosti e dei vini • Tecnologie di vinificazione • Additivi, coadiuvanti, processi di stabilizzazione dei vini • Valutazione della qualità **Tecnologia dei prodotti lattiero-caseari** • Proprietà chimiche e fisiche del latte • Classificazione dei prodotti lattiero caseari

	• Tecnologie di produzione dei prodotti lattiero caseari • Valutazione della qualità **Tecnologia di produzione della birra** • Caratteristiche delle materie prime per la produzione della birra • Tipologie di birre e processi di produzione • Conservazione e valutazione della qualità
Attività didattiche previste	Lezioni, esercitazioni, laboratori, progetti, etc.

Risultati di apprendimento attesi	**Conoscenza e capacità di comprensione** del ruolo dei microrganismi nelle trasformazioni chimiche in ambito agricolo, dei processi tecnologici nella trasformazione degli ingredienti e delle materie prime nei prodotti alimentari. **Capacità di applicare conoscenza e comprensione** attraverso lo sviluppo della capacità di integrazione orizzontale delle informazioni acquisite (tecnologiche, chimiche, microbiologiche) e della capacità di trarre informazioni dalle attività pratiche di laboratorio a supporto/integrazione delle informazioni teoriche delle lezioni; capacità di individuare e mettere in atto strategie di ottimizzazione di processo anche attraverso lo sviluppo di abilità pratiche come i diagrammi di flusso, l'analisi del rischio e le rese di produzione nel settore alimentare. **Autonomia di giudizio**: capacità di individuare le informazioni necessarie per comprendere i processi agroambientali supportati dalle comunità microbiche e per attuare interventi atti a migliorare la qualità e l'efficienza delle produzioni alimentari. **Abilità comunicative di presentare le competenze acquisite** con lessico proprio e pertinente alla disciplina, ad interlocutori specialisti e non. **Capacità di apprendimento permanente** attraverso il possesso di strumenti di acquisizione di informazioni tecniche e di aggiornamento delle conoscenze in ambito microbiologico e delle tecnologie alimentari.

Metodo d'esame	L'esame del corso si svolge tramite una prova scritta, distinta tra i due moduli, che prevede domande di verifica delle conoscenze e capacità di comprensione delle tematiche affrontate nei due moduli del corso e domande volte a valutare la capacità di trasferimento di queste competenze a casi applicativi della microbiologia agroambientale e delle tecnologie alimentari. Durante l'emergenza Covid-19, l'esame scritto potrebbe essere sostituito da un esame orale telematico.
Lingua dell'esame	Italiano
Criteri di misurazione e criteri di attribuzione del voto	**Attribuzione di uno unico voto finale** ottenuto dalla media ponderata dei voti dei due moduli del corso. È

	necessario il raggiungimento della soglia minima di 18 per singolo modulo. **Criteri di attribuzione del voto**: viene valutata la chiarezza della risposta e la proprietà di linguaggio (anche in relazione alla lingua del corso), la capacità di sintesi, la pertinenza argomentativa e l'attinenza degli argomenti trattati, l'autonomia di giudizio, la capacità di rielaborazione. Viene anche valutata la conoscenza dei processi chimici metabolici e delle formule matematiche pertinenti al corso. Attribuzione del voto finale in trentesimi.

Bibliografia fondamentale	• Appunti ed altro materiale didattico delle lezioni • Dehò G., Galli E. "Biologia dei microrganismi", 2019, Casa Editrice Ambrosiana, Milano • Biavati B., Sorlini C. "Microbiologia agroambientale", 2008, Casa Editrice Ambrosiana, Milano • P. Cabras, A. Martelli, Chimica degli Alimenti, Piccin
Bibliografia consigliata	• Piccin B. Biavati, C. Sorlini "Microbiologia Generale ed Agraria", 2007, Casa Editrice Ambrosiana, Milano • M. Manzoni "Microbiologia industriale", 2006, Casa Editrice Ambrosiana, Milano. • C. Pompei, Operazioni Unitarie della Tecnologia Alimentare, Casa Editrice Ambrosiana

Syllabus
Description of the course

Course title	Microbiology and Agroindustries
Course code	40194
Scientific sector	AGR/15 & AGR/16
Degree	Agricultural and agro-environmental science
Semester	II
Year	II
Academic year	2020/2021
Credits	15
Modular	YES

Total lecturing hours	94 = 58 (Microbiology) + 36 (Agroindustries)
Total lab hours	52 = 28 (microbiology) + 24 (Agroindustries)
Total exercise hours	-
Attendance	Strongly suggested
Prerequisites	NO
Course page	https://www.unibz.it/en/faculties/sciencetechnology/bachelor-agriculture-food-sciences-mountain-environment/course-offering-2/

Specific educational objectives	The course is part of the characterizing courses the Study Course and in particular of the disciplinary field of microbiology and food technology. The aim of the course is to provide the students with general scientific contents and methods and, in addition, to transfer specific and professional competencies. The first disciplinary aim of the Course is to describe the fundamental knowledge enabling the comprehension of the role of microorganisms on the life of the planet, giving special emphasis on the food and environmental sector. The student will know how the bacterial cell works, its metabolism, its genetic characteristics, its role in the soil, biogeochemical cycles and its biotransformation. The second disciplinary aim is to gain knowledge on the comprehension of the main food processing technologies: milk and dairy products, food lipids and edible oils, wine and beer. The student will gain specific knowledge on the main processing operations related to these food products, and their effects in relation to the quality, stability and shelf life of the derived foods.

Module 1	Agriculture and environmental microbiology

Lecturer	Lorenzo Brusetti, NOI Tecnopark, lorenzo.brusetti@unibz.it, Phone 0471017123
Scientific sector of the lecturer	AGR/16
Teaching language	Italian
Office hours	From Monday to Friday, on appointment
List of topics covered	- Introduction to microbiology: the diversity of the living system - The bacterial and archaeal cell: morphology and cytology; introduction to viruses - The bacterial behaviour: movement, chemotaxis, physiology, ecological niche (T, pH, Rh,…) - The bacterial spore and the cell differentiation - Evolution and bacterial genetics: operons, plasmids, HGT - Bacterial metabolism: bacterial respiration (aerobic, anaerobic), fermentation, bacterial photosynthesis (aerobic, anaerobic) - Techniques used in microbiology: cultural media, molecular techniques based on DNA analysis - Cycles of the elements: C, N, P, S, metals; N-fixation - Bacterial ecology: symbiosis, quorum sensing, biofilm - Bacterial populations in extreme environments, rumen and gastrointestinal tract, soil and rhizosphere (mycorrhiza, etc); - Plant Growth Promoting Rhyzobacteria - Biocontrol agents against phytopathogenic insects; Bacillus thuringiensis - Metanogenesis and hydrogen production; Biofuels - Wastewater treatment; bioremediation; material biodeterioration and biorestoration through bacteria
Teaching format	Teaching activities will consist of frontal lectures, where theoretical aspects are presented and discussed, and exercise either in the lab or in computer rooms, where technical and practical problems will be solved. The lectures will be supported by digital presentations. Presentations, scientific articles, and spreadsheets used during the course will be at disposal of the students.

Module 2	**Agroindustries**
Lecturers	Emanuele Boselli (6 credits), NOITech Park, building A2, third floor, office A2.3.03a, +39 0471 017217, emanuele.boselli@unibz.it and Edoardo Longo (1 credit), same office and address, edoardo.longo@unibz.it, +39 0471 017691
Scientific sector of the lecturer	AGR/15-Food Science and Technology
Teaching language	Italian
Office hours	With Microsoft Teams upon appointment

Teaching assistant	Vakare Merkyte (Vakare.Merkyte@natec.unibz.it) and Simone Poggesi (Simone.Poggesi@natec.unibz.it)
Office hours	With Microsoft Teams upon appointment
List of topics covered	For each food supply chain, the production process of the main products is illustrated using a common teaching scheme which includes: 1. Definition of the food product 2. Characteristics of raw materials 3. Description of the processing technology 4. Quality of the food product In detail, the course includes the following topics: **Technology of oils, fats and derivatives** • Chemical and physical properties of edible oils and fats • Classification of oils and fats • Processing technologies • Quality evaluation • Production of speck **Wine production technology** • Characteristics of musts and wines • Winemaking technologies • Additives, coadiuvants, stabilization processes of wines • Quality evaluation **Milk and dairy products technology** • Chemical and physical properties of milk • Classification of dairy products • Dairy products processing technologies Quality evaluation **Brewing technology** • Characteristics of raw materials for beer production • Types of beers and processing techniques • Storage and quality assessment
Teaching format	Teaching activities will consist of frontal lectures, where theoretical aspects are presented and discussed, and practical exercise in the lab, where technical and practical problems will be solved. The lectures will be supported by digital presentations. Presentations, scientific articles and spreadsheets used during the course will be at disposal of the students through the web-based OLE platform of UNIBZ.

Learning outcomes	**Knowledge and comprehension capacity** of the role of microorganisms in the chemical transformations in the environmental and food field and of the effects of the main unit operations on the quality of foods. **Capacity to transfer the knowledge and the comprehension** through the development of the horizontal integration capacity of the acquired information (technological, chemical, microbiological) and the ability to draw information from practical laboratory activities to support / integrate theoretical information of the lectures; ability to identify and implement process optimization strategies also through the development of practical skills

	such as flow charts, risk analysis and evaluation of production yields in the food sector. **Autonomous judgement** ability to identify the information necessary to understand the agro-environmental processes supported by microbial communities, and to implement interventions aimed at improving the quality and efficiency of food production. **Communication ability to present knowledge** to a specialized and non-specialized audience with a proper vocabulary and pertinent to the discipline. **Capacity of permanently knowledge** through the use of technical tools enabling the independent acquisition of information and updated knowledge in the microbiological and food technologies.

Assessment	The exam will be composed by two written tests comprising questions to verify the knowledge and capacity gained during the two modules of the course and questions aimed to evaluate the transfer cpacity of such competencies to case studies inherent to agro-environmental microbiology and food technology. During the sanitary emergency, the written test may be replaced by an interview using Microsoft Teams.
Assessment language	Italian
Evaluation criteria and criteria for awarding marks	**A single final grade** will be given through the average of the grades obtained in the two modules of the Course. **Criteria**: clarity of the answers and the lexical appropriateness (in relation of the language of the course), synthesis capacity, pertinence of the discussion, pertinence of the treated topics, autonomous judgment, capacity of elaboration. Successful completion of the examination will lead to grades ranging from 18 to 30 with honors.

Required readings	• Keynotes provided by the lecturers • Dehò G., Galli E. "Biologia dei microrganismi", 2019, Casa Editrice Ambrosiana, Milano • Biavati B., Sorlini C. "Microbiologia agroambientale", 2008, Casa Editrice Ambrosiana, Milano • P. Cabras, A. Martelli, Chimica degli Alimenti, Piccin
Supplementary readings	• Piccin B. Biavati, C. Sorlini "Microbiologia Generale ed Agraria", 2007, Casa Editrice Ambrosiana, Milano • M. Manzoni "Microbiologia industriale", 2006, Casa Editrice Ambrosiana, Milano. • C. Pompei, Operazioni Unitarie della Tecnologia Alimentare, Casa Editrice Ambrosiana