



Corsi opzionali secondo anno	ore	crediti	Nome docente	ore	Programma
Ambiente, società e geologia /Environment, society and geology	8	1	Alessandra Negri	8	<p>The course aims to highlight the interrelationships between the natural environment, society and the study of geology. Since its first appearance Homo sapiens tried to force the environment to his needs, the study of the past revealed by sedimentary rocks successions rock (geology) becomes crucial to reconstruct the evolution of the natural environment in the absence of effects generated by human presence. As a result, this approach may allow the discrimination of these effects present in the natural environment. During the course (mostly done on the field) we will identify examples of the evolution of natural environments in the geological past by comparing them with human-made environments.</p> <p>Il corso ha come scopo di evidenziare i rapporti che intercorrono tra ambiente naturale, società e studio della geologia. Fin dal suo apparire, l'uomo ha cercato di piegare l'ambiente alle sue necessità. Lo studio del passato rivelato dalle successioni rocciose (geologia) diviene fondamentale per ricostruire la evoluzione dell'ambiente naturale in assenza di effetti generati dalla presenza umana. Di conseguenza questo approccio può permettere la discriminazione di questi effetti nell'ambiente naturale attuale. Durante il corso (svolto in gran parte sul terreno) si individueranno esempi di evoluzione naturale degli ambienti nel passato geologico confrontandoli con ambienti antropizzati.</p>
Temi di ricerca in protezione civile e ambientale/Research topics in civil and environmental protection	8	1	Fausto Marincioni	8	<p>Disaster research is a far reaching trans-disciplinary field of inquiry and quite often the research methods used are indistinguishable from those of the social and physical sciences, arts or humanities. The unique "disaster circumstances" studied determines each time the research approach that should be used. This course provides an overview on the various disaster research methods, and among the topics covered are qualitative field studies and survey research, cross-cultural approaches, simulations and scenarios for socioeconomic modeling. Students will read various articles and book chapters on such research methods and critically discuss them in class.</p> <p>La riduzione rischio disastri è un campo di ricerca interdisciplinare e spesso i metodi utilizzati sono indistinguibili da quelli delle scienze fisiche e sociali o umanistiche. Tuttavia questi metodi vengono applicati alle specifiche circostanze create dal disastro, circostanze che determinano la metodologia di ricerca più appropriata da utilizzare. Questo corso offre una panoramica sui vari metodi di ricerca nell'ambito della protezione civile e ambientale e tra gli argomenti trattati vi sono metodologie di raccolta dati in campagna, ricerche qualitative e quantitative, approcci interculturali, simulazioni e scenari per lo sviluppo di modelli socio-economici. Gli studenti dovranno leggere vari articoli e capitoli di libri sull'argomento e discuterli criticamente in classe.</p>
Tecniche strutturali per l'analisi del danno da irraggiamento/Structural techniques for the analysis of radiation damage	8	1	Francesco Spinuzzi	8	<p>The course is divided into four modules. The first part describes the main physical aspects of ionizing radiations, electromagnetic waves and matter waves, conceptually united on the basis of the wave-particle duality. Other topics are: natural and artificial radioactivity, cosmic rays, X-rays and their absorption, radiological images, alpha, beta and gamma decays, risks arising from ionizing radiation. In the second module, the biological effects of ionizing radiations are introduced together with the physical observables used in dosimetry and their corresponding methods of measurement. The third module is devoted to non-ionizing radiations and their effects. The fourth module describes the basis of nuclear energy, the processes of nuclear fission and fusion, the nuclear reactors, and the problem of radioactive wastes.</p> <p>Il corso è suddiviso in quattro moduli. Il primo modulo descrive le principali caratteristiche fisiche delle radiazioni ionizzanti, distinte in radiazioni elettromagnetiche e radiazioni corpuscolari e unite concettualmente sulla base del dualismo onda-corpuscolo. Gli altri argomenti trattati sono: la radioattività naturale e artificiale, i raggi cosmici, i raggi X e i loro assorbimento, le immagini radiologiche, i decadimenti alfa, beta e gamma, la misura dell'attività e i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti. Nel secondo modulo, si descrivono gli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti e si introducono le grandezze usate nella dosimetria e i corrispondenti metodi di misura. Il terzo modulo tratta le radiazioni non ionizzanti e i loro effetti. Il quarto modulo descrive i fondamenti dell'energia nucleare, i processi di fissione e di fusione nucleare, i reattori nucleari e il problema delle scorie radioattive.</p>



Corsi opzionali secondo anno	ore	crediti	Nome docente	ore	Programma	
Biotecnologie applicate all'ambiente/Biotechnology applied to the environment	24	3	Francesca Beolchini	8	The module presents <u>process analysis tools</u> for the biotechnological strategies applied to the environment: <u>factorial experiments and ANOVA</u> for data interpretation and establishing process conditions, <u>environmental impact assessment</u> of the processes through life cycle analysis approach ( <u>LCA</u> ). Topics are presented in order to give some competencies also to students not dealing with biotechnological processes	Il modulo presenta strumenti di analisi di processo per le biotecnologie applicate all'ambiente: sperimentazione fattoriale e ANOVA per l'interpretazione dei dati e la definizione di condizioni operative di processo, valutazione di impatto ambientale con un approccio di analisi del ciclo di vita (LCA). Gli argomenti sono presentati in modo da fornire competenze anche agli studenti che non si occupano di tematiche inerenti le biotecnologie
			Antonio Dell'Anno	8	Strategies for environmental remediation; role of microbes in environmental remediation; biodegradation of organic contaminants in aerobic and anaerobic conditions; key mechanisms of biodegradation; biotechnological applications for environmental remediation. Topics are presented in order to give some competencies also to students not dealing with biotechnological processes	Criteri e strategie di bonifica ambientale; ruolo dei microrganismi nella bonifica ambientale; biodegradazione dei contaminanti organici in condizioni aerobiche ed anaerobiche; principali meccanismi di biodegradazione; applicazioni biotecnologiche per il recupero ambientale. Gli argomenti sono presentati in modo da fornire competenze anche agli studenti che non si occupano di tematiche inerenti le biotecnologie
			Stefania Gorbi	8	Uses of biotechnologies in pollution detection, monitoring and prevention; biotechnology to detect pollutants: use of bioindicators and biosensor; use of live organisms to develop products and processes that generate less waste and preserve the natural non renewable resources.	Utilizzo delle biotecnologie nella determinazione, nel monitoraggio e nella prevenzione dell'inquinamento; biotecnologie per determinare la presenza dei contaminanti: bioindicatori e biosensori; utilizzo degli organismi per la diminuzione della produzione dell'inquinamento e per preservare le risorse non rinnovabili.
Energie rinnovabili per l'ambiente e scopi di Protezione Civile/Renewable energy for the environment and civil defense purposes	8	1	Paolo Principi	8	The lessons cover four topics of scientific research concerning energy saving techniques and systems for the exploitation of renewable energies, which have influence on the competence fields of civil defense. In particular we will analyze the goals, methods and results of scientific research in the following areas: 1. phase change materials in refrigeration systems for reduction of power consumption in the cold chain and for optimum storage of food even in the temporary absence of electricity. 2. Thermal systems to generate thermal energy and electricity by driving an organic Rankine cycle engine and to desalt or otherwise purify water for drinking or irrigation of centers for agricultural production and farming in desert or otherwise disadvantaged areas of developing countries or use of the Civil Protection in isolated areas that have suffered natural disasters. 3. Program of use of cellulosic biomass from forest maintenance for purposes of civil protection, such as reduction of fires and for energy purposes in order to feed the urban areas adjacent to the wooded areas. 4. Actions to improve energy efficiency in the operations of energy and structural upgrading of existing hospitals. Will be analyzed the survey techniques both from the theoretical point of view and the experimental one.	Durante il corso verranno analizzati 4 temi di ricerca scientifica riguardanti tecniche rivolte al risparmio energetico e allo sfruttamento delle energie rinnovabili, aventi anche riflessi sulle aree di competenza della protezione civile. In particolare verranno analizzati gli obiettivi, le modalità ed i risultati di ricerca nei seguenti settori: 1. Phase Change Materials nei sistemi frigoriferi per abbattimento dei consumi elettrici nella catena del freddo e per la migliore conservazione dei cibi anche in assenza temporanea di energia elettrica. 2. Sistemi termoalini per l'autonomia energetica ed idrica di centri di produzione agricola e di allevamento in zone desertiche o comunque disagiate nei paesi in via di sviluppo o per uso della Protezione Civile in aree isolate che hanno subito eventi calamitosi. 3. Programma di uso delle biomasse cellulosiche provenienti dalla manutenzione dei boschi per scopi di protezione civile quali la diminuzione degli incendi e per scopi energetici al fine di alimentare aree urbanizzate limitrofe alle aree boschive. 4. Azioni di efficientamento energetico nelle operazioni di riqualificazione energetica e strutturale degli ospedali esistenti. Verranno analizzate le tecniche di indagine sia dal punto di vista teorico che da quello sperimentale.
Zoologia applicata/Applied Zoology	16	2	Stefania Puce	8	The biofouling problem. Hydroids as pests for human activities. Reading of scientific papers dealing with the proposed topic and discussion	Il problema del biofouling. Gli idroidi che causano problemi alle attività umane. Lettura di articoli scientifici inerenti alla tematica proposta e discussione
			Barbara Calcinaï	8	Alien species: management of terrestrial and marine invaders	Il problema delle fauna alloctone. Confronto tra approcci gestionali in ambito acquatico e terrestre



Corsi opzionali secondo anno	ore	crediti	Nome docente	ore	Programma
Biotecnologie in acquacoltura/Biotechnology in aquaculture	16	2	Oliana Carnevali	8	The general aspects of fish immune system, The improvement of fish welfare by probiotic administration, Improvement of fish reproduction by probiotic administration: endocrine
			Ike Olivotto	8	Life cycle of teleost fish, Bottlenecks in fish culturing, The transition from and endogenous to an exogenous feeding, Alternative live preys to rotifers and Artemia.
Biologia delle alghe/Algae biology	24	3	Mario Giordano	8	Theory and practice of innovative technical approaches in algal biology: 1.FTIR spectroscopy: basic principles; instrumentation; applications; lab practice. 2.PAM fluorometry: basic principles; instrumentation; applications; lab practice. 3.Electron microscopy: basic principles; instrumentation; applications; lab practice. 4.Analysis and discussion of papers on applications of these innovative techniques to algal biology.
			Cecilia Totti	8	
			Alessandra Norici	8	
Impatti globali e antropici sugli ecosistemi marini/Global and anthropogenic impacts on marine ecosystems	8	1	Cinzia Corinaldesi	8	Different kinds of marine pollution and anthropogenic impacts: from coastal to deep-sea ecosystems. Global change and multiple stressors. Strategies for controlling and monitoring pollution and impacts on marine ecosystems.
Studio delle diversità genetica negli organismi marini: dalla filogenesi alla gestione/Study of genetic diversity in marine organisms: the phylogenesis management	24	3	Vincenzo Caputo Barucchi	8	Principles of conservation genetics for fisheries resource management. Conservation biology, a multidisciplinary approach to assess the human impact on biological diversity and to prevent its loss. Molecular markers (nuclear and mitochondrial) for the study of the genetic variability of natural populations of fish. Genetic flow, geographic variation and speciation in marine environment. The effect of population size reduction on genetic diversity. The concept of effective population size (Ne). Resolving taxonomic ambiguities in conservation biology. Concepts and methods for the recognition of management units (ESU, stock) in fisheries management.
			Adriana Canapa	8	Theory: Molecular phylogeny and its benefits compared to the phylogeny based on morphological characters. The concept of "molecular clock". The choice of useful genes for phylogeny. Ortholog and paralog genes. The gene duplication problem. Sample collection and precautions for the tissue, DNA, and RNA preservation. Nucleic acid extraction, amplification, cloning and sequencing. Pairwise comparisons: dot plots and one-to-one alignment strategies, multiple alignments, analysis of sequence similarity. Comparisons to databases: hardware and software strategies for generating and analyzing a large number of pairwise alignments (BLAST). Phylogenetic analysis methods: Neighbor-joining, Maximum parsimony, Maximum likelihood, Bayesian Inference. Practice: Phylogenetic tree construction based on DNA sequences available in public sequence databases (GenBank). The course will be held in Italian language and with slides in English language.
			Marco Barucca	8	Principi di biologia e genetica della conservazione delle risorse ittiche. La biologia della conservazione, un approccio multidisciplinare per valutare l'impatto antropico sulla diversità biologica e per prevenirla la perdita. Marcatori molecolari (nucleari e mitocondriali) per l'analisi del polimorfismo genetico in popolazioni naturali di pesci. Flusso genico, variazione geografica e speciazione in ambiente marino. Effetto della riduzione delle dimensioni della popolazione sulla diversità genetica. Il concetto di dimensione effettiva di una popolazione (Ne). Risoluzione delle ambiguità tassonomiche nella biologia della conservazione. Concetti e metodi per il riconoscimento delle unità gestionali (ESU, stock) nello sfruttamento sostenibile delle risorse ittiche.
					Parte teorica: Filogenesi molecolare e i suoi vantaggi rispetto a quella basata sui caratteri morfologici. Concetto di "Orologio molecolare". La scelta dei geni utili per la filogenesi. Geni ortologhi e paraloghi. Il problema delle duplicazioni geniche. Raccolta dei campioni e precauzioni per la conservazione dei tessuti, del DNA e dell'RNA. Estrazione di acidi nucleici, amplificazione, clonaggio e sequenziamento. Allineamento locale, globale, e multiallineamento tra due o più sequenze di acidi nucleici e aminoacidi. Misura del grado di similarità tra sequenze. Ricerca di similarità nelle banche di biosequenze. Ricerca di pattern e o motivi funzionali (BLAST). Metodi di analisi filogenetica: Neighbor-joining, Maximum parsimony, Maximum likelihood, Bayesian Inference. Parte pratica: Costruire alberi filogenetici partendo dalle sequenze prelevate in GenBank.



Corsi opzionali secondo anno	ore	crediti	Nome docente	ore	Programma
Metodi computazionali applicati a strutture di interesse biologico/Computational methods applied to structures of biological interest	16	2	Roberta Galeazzi	16	<p>This course focus on the main applications of state-of-art molecular modeling techniques, including special topics on computational-aided drug design. The course goal is to develop a practical understanding of computational methods (strengths, limitations, applicability) in relation to the explanation of biological relevant problems. The course program is mainly consists in:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Macromolecular 3D structure prediction using in silico techniques as Homology and comparative modeling and Protein folding prediction; Some applications will be showed such as new challenges to GPCRs model construction</li><li>- Introduction to rational drug design: State-of-art methods to identify new drugs such as Computer-Aided Drug Design and Structure-based Drug Design. Molecular docking: methods and application to rational drug design: peptidomimetics as novel antibiotics (casa studies). Molecular dynamics simulated annealing approach.</li><li>- Application of full atom molecular dynamics methods: approach and challenges to simulation in membrane bilayers. Dynamics of proteins and peptides in membrane: state of art and applications.</li></ul> <p>L'obiettivo principale del corso è di fornire una panoramica delle potenzialità del modeling molecolare per simulazione di sistemi di interesse chimico-biologico. Il corso verrà svolto affiancando ad ogni argomento una breve esercitazione pratica applicativa dello stesso.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Modeling comparativo di strutture proteiche (enzimi, proteine intracellulari e di membrana): Determinazione della struttura 3D di peptidi e proteine (metodi ab initio, Homology modeling e folding recognition). Stato dell'arte e applicazioni.</li><li>- Introduzione al drug design: Progettazione razionale di un farmaco mediante Computer Aided Drug Design and Structure Based Drug Design.</li><li>- Energie di Binding e modalità di interazione farmaco-recettore: Molecular docking e Dinamica Molecolare. Esempi applicativi.</li><li>- Simulazioni di peptidi e proteine in bilayer lipidici: stato dell'arte ed esempi applicativi</li></ul>



Corsi opzionali secondo anno	ore	crediti	Nome docente	ore	Programma	
Metodi strutturali ad alta risoluzione /High-resolution structural methods	24	3	Paolo Mariani	8	<p>Methods for Protein Structure Determination. The objective is to introduce students to biophysical techniques used to quantify macromolecular structures. Lecture topics will include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to modern methods for biomolecular structure determination at the atomic level resolution.</li> <li>- Crystals and Crystallization procedures.</li> <li>- Theory and basic principles of X-ray crystallography and nuclear magnetic resonance (NMR).</li> <li>- Introduction to low-resolution structural methods: biophysical characterization of proteins and their interactions (Bio-SAXS, Neutron scattering, Cryo-electron microscopy).</li> <li>- An overview on the European Large Scale Facilities for the Structural Biology.</li> </ul>	<p>Metodi per la Determinazione della Struttura di Proteine. L'obiettivo è introdurre gli studenti alle tecniche biofisiche utilizzate per la determinazione delle strutture macromolecolari. Gli argomenti delle lezioni saranno i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzione ai metodi per la determinazione della struttura di biomolecole a risoluzione atomica.</li> <li>- Cristalli e procedure di cristallizzazione.</li> <li>- Teoria e principi di base della cristallografia a raggi X e della risonanza magnetica nucleare (NMR).</li> <li>- Introduzione ai metodi strutturali a bassa risoluzione: caratterizzazione biofisica di proteine e delle loro interazioni (Bio-SAXS, scattering di neutroni, cryo-electron microscopy).</li> <li>- Panoramica sulle grandi Facilities Europee per la Biologia Strutturale</li> </ul>
			Giovanna Mobbili	8	<p>Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Spectroscopy: biochemical and biopharmaceutical applications. Brief Introduction to spectroscopy: the interaction between nuclei with magnetic properties and electromagnetic radiation. Nuclear spin, energy levels, precession motions, resonance of the proton, spin relaxation, spin exchange, NMR spectroscopy in Fourier transform. When the atom is part of a molecule: the influence of the chemical environment in the NMR spectrum. Chemical shift, spin-spin coupling, determining the structure of a molecule from the analysis of spectroscopic properties. The introduction to the NMR technique will be useful in the discussion of scientific papers in which NMR advanced techniques (eg. High-Resolution Diffusion Ordered Spectroscopy (HR-DOSY), Saturation-Transfer Difference (STD) NMR) are applied in the field of Drug Discovery and Delivery or on the study of the structure and function of proteins.</p>	<p>La Spettroscopia di Risonanza Magnetica Nucleare (NMR): applicazioni biochimiche e biofarmaceutiche. Breve introduzione alla spettroscopia: come interagisce con una radiazione elettromagnetica un nucleo che possiede proprietà magnetiche? Spin nucleare, livelli di energia, moti di precessione, risonanza del protone, rilassamento di spin, scambio di spin, spettroscopia NMR in trasformata di Fourier. Quando l'atomo fa parte di una molecola: l'influenza dell'intorno chimico nello spettro NMR. Chemical shift, accoppiamento spin-spin, determinazione della struttura di una molecola dall'analisi delle proprietà spettroscopiche L'introduzione alla tecnica NMR sarà funzionale alla discussione di articoli scientifici in cui tecniche NMR avanzate (es. High Resolution Diffusion-Ordered Spectroscopy (HR-DOSY), Saturation-Transfer Difference (STD) NMR) sono applicate nel campo del Drug Discovery and Delivery o allo studio della struttura e funzione delle proteine.</p>
			Elisabetta Giorgini	8	<p>Vibrational microspectroscopy: -Interaction between infrared radiation and matter: vibrational transitions; selection rules; what is a IR spectrum and which information can give; absorption IR bands of meaningful functional groups. -FT-IR Imaging Spectroscopy: IR analysis of dry and wet biomaterials; chemical and correlation maps; statistical treatment of the spectral data; description of deconvolution and peak fitting procedures; biomedical applications; distribution and composition of proteins, lipids, carbohydrates and nucleic acids in tissues, cells and biological fluids. -Raman Microspectroscopy: description of Raman scattering and analysis of Raman spectra; analysis of biomaterials; acquisition of Raman maps by using confocal microscopes; similarities and differences between IR and Raman spectra.</p>	<p>Microspettroscopia vibrazionale: -Interazione della radiazione infrarossa con la materia: transizioni vibrazionali; regole di selezione; come nasce uno spettro IR e quali informazioni fornisce; bande IR di assorbimento dei principali gruppi funzionali. -Microspettroscopia FT-IR Imaging: analisi IR di biomateriali (dry e wet); mappe chimiche e mappe di correlazione; elaborazione statistica dei dati spettrali; descrizione delle tecniche di deconvoluzione e peak fitting; applicazioni biomediche; distribuzione e composizione di proteine, lipidi, carboidrati e acidi nucleici in tessuti, cellule e fluidi biologici. -Microspettroscopia Raman: descrizione dello scattering Raman ed interpretazione di uno spettro Raman; analisi di biomateriali; acquisizione di mappe Raman tramite l'uso di microscopi confocali; analogie e differenze con spettri IR; complementarità delle due tecniche vibrazionali.</p>



Corsi opzionali secondo anno	ore	crediti	Nome docente	ore	Programma
Metodi spettroscopici in biologia/Spectroscopic methods in biology	24	3	Andrea Antonino Scirè	8	Infrared spectroscopy applied to the structural analysis of proteins Methods for the structural analysis of proteins. Introduction to infrared spectroscopy and its application in biology. The IR spectrum of a protein: amide bands and amino acid side-chain absorption. How to obtain the spectrum of a protein in solution. Analysis in water and heavy water.
			Tiziana Bacchetti	8	Analysis of secondary structure, thermostability, aggregation and compactness/flexibility of a protein. Sampling techniques. Discussion on selected topics. Circular dichroism Introduction to the circular dichroism phenomenon, plane polarized and circularly polarized waves, instrumentation. Circular dichroism in the study of proteins: methods on samples preparation, how to obtain CD spectra, methods for obtaining secondary and tertiary structures, conformational changes detectable from CD spectra, examples of application.
			Fabio Tanfani	8	Fluorescence spectroscopy Introduction to the fluorescence phenomenon, common fluorescent molecules in biochemistry, instrumentation. Fluorescence spectroscopy in the study of proteins: methods on samples preparation, how to obtain fluorescence spectra, molecular information from fluorescence spectra, examples of application. Free Radicals, antioxidants, EPR spectroscopy Free radicals: how they are formed, the damage they induce in biological systems and methods of evaluating this damage. Antioxidants: mechanisms of their action, methods to determine antioxidant activity. EPR spectroscopy: principles of this technique for studying free radicals, interpretation of EPR spectra, applications of EPR spectroscopy in biological systems.
Preparazione e attività biologica di peptidi a struttura modificata/Synthesis and biological activity of structural modified peptides	24	3	Mario Orena	24	The course focuses at first on synthesis of beta-peptides and beta-peptoids, and then on structure determination and the relationships between structure and reactivity. The helices arising from both beta-peptides and beta-peptoids do not undergo cleavage by proteolytic enzymes and can give rise to strong interactions with active sites and/or receptors, so that these structures are important targets for pharmaceutical industry.  Vengono introdotte le modalità sintetiche di beta-peptidi e beta-peptoidi, di cui sono illustrate le strutture secondarie che variano al variare degli elementi non naturali introdotti. Le eliche formate, che non vengono riconosciute dagli enzimi proteolitici, danno luogo a interazioni di vario tipo con proteine naturali dotate di importante attività biologica, bloccando siti attivi e/o recettori, e costituiscono importanti target per l'industria farmaceutica.



Corsi opzionali secondo anno	ore	crediti	Nome docente	ore	Programma
Microbiologia molecolare e applicata/Molecular and applied microbiology	24	3	Maurizio Ciani	8	<p>Presentation of the research activities of food and environmental microbiology research group. Yeasts and fermentation; the antimicrobial compounds from yeasts; procedures for biomass recycle; Biodiversity of yeasts. Bioremediation and valorisation of waste water. Group discussion of scientific papers related to the research topics presented.</p> <p>Presentazione delle attività del gruppo di ricerca microbiologia alimentare e ambientale. I lieviti e le fermentazioni; i composti antimicrobici di origine microbica; il riciclo delle biomasse; biodiversità dei lieviti. Biorisanamento e valorizzazione di acque reflue. Discussione in gruppo di lavori scientifici inerenti i temi di ricerca presentati.</p>
			Francesca Biavasco	8	<p>Molecular bases of antibiotic resistance, horizontal genetic transfer of resistance genes and study methods; use of Real-time PCR for the molecular diagnosis of bacterial infections and the analysis of gene expression in viable but non-culturable bacteria</p> <p>Basi molecolari della resistenza agli antibiotici, trasferimento genetico delle resistenze e metodi di studio; applicazioni della Real-time PCR per la diagnosi molecolare di infezioni batteriche e la valutazione del profilo di espressione di forme batteriche non coltivabili.</p>
			Francesca Comitini	4	<p>The role of pro-technological microorganisms in food matrices. The DGGE technique to monitor the microorganisms in food matrices</p> <p>Il ruolo dei microorganismi nelle matrici alimentari: microorganismi protecnologici. La tecnica della DGGE per il monitoraggio diretto di mo in matrici alimentari</p>
			Carla Vignaroli	4	<p>Molecular typing methods of microbes based on genomic analysis: useful techniques (e.g. PFGE and MLST) in assessing the epidemiology of antibiotic-resistant and virulent strains including pathogens.</p> <p>Metodi molecolari di tipizzazione microbica basati sull'analisi genomica: principali tecniche (es. PFGE, MLST) e applicazioni pratiche rivolte all'epidemiologia di ceppi antibiotico-resistenti e virulenti, potenzialmente patogeni.</p>
Genetica e biologia molecolare/Applied genetics and functional biology	24	3	Giovanni Principato	8	<p>The aim of the course is to provide an update of knowledge of genetics and molecular biology, with the aim to expand the skills of students on the results of scientific research currently underway. The lessons consist of discussion and critical analyses of articles and / or reviews published in leading scientific journals in recent months, previously made available to the students.</p> <p>lo scopo del corso è di fornire un quadro aggiornato delle conoscenze di genetica e biologia molecolare, con l'intento di ampliare le competenze degli studenti sui risultati della ricerca scientifica attualmente in corso. Le lezioni sono organizzate come discussione ed analisi critica di articoli e/o review pubblicati sulle principali riviste scientifiche negli ultimi mesi, precedentemente messi a disposizione degli studenti.</p>
			Davide Bizzaro	8	<p>Application of Flow cytometry techniques to the study of genome and epigenome function in stem cells and gamete biology.</p> <p>Tecniche di citofluorimetria a flusso applicate allo studio del genoma e dell'epigenoma in cellule staminali e gameti.</p>
			Anna La Teana	8	<p>New transcriptomic and proteomic techniques in gene expression analysis. RNA-Seq, ribosome profiling, SILAC. The ENCODE project.</p> <p>L'uso delle nuove tecniche di trascrittomica e proteomica nello studio dell'espressione genica. RNA-Seq, Ribosome profiling, SILAC. Il progetto ENCODE.</p>
Analisi e tecniche di pubblicazione della ricerca scientifica/Techniques and analysis of scientific research publication	1	1	Roberto Danovaro	8	<p>1. how to write and publish a scientific paper . 2. scientometric analysis of the scientific production of researchers</p> <p>1. come si scrive e pubblica un lavoro scientifico. 2. analisi scientometrica della produzione scientifica dei ricercatori</p>