

Syllabus

N° documenti: 18

Testi del Syllabus

Resp. Did. **GUIDETTI GIANNI FRANCESCO** **Matricola: 016332**

Docenti **GUIDETTI GIANNI FRANCESCO, 3 CFU**
NOLLI MARIA LUISA CESIRA, 3 CFU

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **502277 - BIOCHIMICA INDUSTRIALE**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/10**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento

Italiano

Prerequisiti

Conoscenze di base di biochimica e biologia molecolare. Sono particolarmente utili conoscenze generali relative alla struttura e funzione di proteine ed enzimi e ai cicli metabolici.

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Al termine del corso lo studente dovrà conoscere le tecniche e le strategie usate nell'industria per l'identificazione, la produzione e la caratterizzazione di enzimi ricombinanti e bioingegnerizzati, oltre alla loro applicazione in diverse realtà industriali ed agro-alimentari. Inoltre lo studente dovrà conoscere e sapere descrivere le basi scientifiche e tecniche dell'utilizzo in terapia di anticorpi monoclonali e proteine ricombinanti, nonché di una uova classe di farmaci, quelli basati sulle cellule che costituiscono il settore delle Terapie Avanzate e stanno contribuendo alla rivoluzione nel mondo della medicina.

Programma e contenuti

Enzimi: struttura, proprietà catalitiche, meccanismi catalitici, cinetica enzimatica. Produzione, purificazione e caratterizzazione di proteine ed enzimi: principali metodiche utilizzate nella purificazione degli enzimi: centrifugazione, dialisi, cromatografia, elettroforesi, dosaggio proteico, dosaggio enzimatico. Saggi enzimatici e saggi immunoenzimatici. Enzimi in biochimica analitica ed in diagnostica. Principali famiglie di enzimi industriali. Applicazioni pratiche di enzimi nell'industria e nella filiera agro-alimentare.

Anticorpi monoclonali: basi scientifiche e tecniche, generazione, produzione, caratterizzazione, applicazioni terapeutiche e diagnostiche. La tecnica dell'enzyme immunoassay. Anticorpi marcati per diagnostica in vitro e in vivo. Proteine ricombinanti: basi scientifiche e tecniche, sviluppo e produzione, purificazione, applicazioni terapeutiche e diagnostiche. Farmaci a base di cellule: le terapie avanzate (cellulare, genica, ingegneria dei tessuti). Basi scientifiche e tecniche, sviluppo e

produzione, applicazioni terapeutiche e nei dispositivi medici. Concetti di medicina paziente - specifica, personalizzata e di precisione.

Metodi didattici	Lezioni frontali, seminari tenuti da esperti nel settore delle biotecnologie, visite ad impianti produttivi.
Testi di riferimento	Enzymes in Industry: Production and Applications. 2007. Wolfgang Aehle (Ed). John Wiley & Sons. Monoclonal antibodies: versatile platforms for cancer immunotherapy Nature Reviews Immunology 10, 317-327 (May 2010) Therapeutic antibodies: past, present and future Nature Reviews Immunology 10, 297 (2010) Strategies for the Production of Recombinant Protein in Escherichia coli Gopal Jee Gopal • Awanish Kumar Springer Science+Business Media New York 2013 Recombinant protein expression and purification: A comprehensive review of affinity tags and microbial applications Biotechnology Journal :620-34. 2012 Materiale didattico fornito dal docente
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova orale per valutare le conoscenze dello studente e per determinare la sua capacità di presentare argomenti biotecnologici con competenza e convinzione.
Altre informazioni	N/A



Testi in inglese

	Italian
	Basic knowledge of biochemistry and molecular biology. Knowledge of the general concepts about protein structure and function and cell metabolism.
	The students must acquire the knowledge and the ability to describe the techniques and the strategies for the identification, the production and the characterization of recombinant enzymes, and for their uses in industry. The students will also be able to describe the scientific and technical basis of monoclonal antibodies and recombinant proteins and their use as therapeutics and advanced diagnostics and a new class of drugs based on cells, so called Advanced Therapy medicinal products, that are contributing to the revolution of medicine of the future.
	Enzymes: structure, catalytic properties and mechanisms, elements of enzyme kinetic. Biochemistry of industrial enzymes: production, purification and characterization of proteins and enzymes. Methods and techniques for protein purification: centrifugation, dialysis, chromatography, electrophoresis. Measure of enzyme catalytic activity, protein quantification, specific activity. Enzyme assays and immunoassays. Enzymes in analytical biochemistry and diagnostics. Main families of industrial enzymes: biochemical features and relevance in industry. Practical applications of enzymes in the textile industry, in detergency and in the agro-food industries. Monoclonal Antibodies: scientific and technical basis , generation, production, characterization, therapeutic and diagnostic applications. Enzyme Immuno Assay (ELISA), labelled antibodies for in vitro and in vivo diagnostics. Recombinant proteins : scientific and technical basis, development and production, purification, therapeutic and diagnostic applications. Cell-based drugs: Advanced Therapy medicinal products (cell and gene therapy, tissue engineering). Development and

production, compliance with European regulation, therapeutic applications in patient specific therapy and personalized medicine.

Frontal lessons, seminars held by experts in the field of the biotechnology, guided tours of production plants.

Enzymes in Industry: Production and Applications. 2007. Wolfgang Ahle (Ed). John Wiley & Sons.
Monoclonal antibodies: versatile platforms for cancer immunotherapy. Nature Reviews Immunology 10, 317-327 (May 2010)
Therapeutic antibodies: past, present and future. Nature Reviews Immunology 10, 297 (2010)
Strategies for the Production of Recombinant Protein in Escherichia coli. Gopal Jee Gopal • Awanish Kumar Springer Science+Business Media New York 2013
Recombinant protein expression and purification: A comprehensive review of affinity tags and microbial applications. Biotechnology Journal :620-34. 2012
Course notes and material provided by the teacher.

Oral exam to determine student's learning abilities and fluency in presenting scientific topics.

N/A

Testi del Syllabus

Resp. Did. **CARUGO OLIVIERO ITALO** **Matricola: 003179**

Docente **CARUGO OLIVIERO ITALO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **503170 - BIOINFORMATICA STRUTTURALE**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **INF/01**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	Conoscenze di primo livello in chimica organica e inorganica, fisica chimica, biologia molecolare, biochimica, biologia strutturale e statistica.
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Il Corso si propone di fornire allo studente gli strumenti conoscitivi e metodologici necessari per: 1) comprendere e prevedere le strutture secondarie, terziarie e quaternarie delle proteine; 2) comprendere i metodi di validazione degli strumenti previsionali; 3) conoscere e utilizzare le principali banche dati utili alla biologia strutturale.
Programma e contenuti	Il corso si divide in tre parti principali. (1) Si richiama e approfondisce la conoscenza della struttura tridimensionale delle proteine e dei loro complessi e si introduce l'uso della grafica molecolare per rappresentare strutture complesse. (2) Si presentano le principali tecniche di previsione strutturale (struttura secondaria, disordine conformazionale, accessibilità al solvente, struttura terziaria - modellazione per omologia e per riconoscimento di fold - struttura quaternaria, annotazione funzionale) oltre alle banche dati di interesse strutturistico (PDB, CATH, SCOP etc.) e alle strategie di aggiornamento professionale. (3) Si approfondisce la conoscenza di alcune tecniche computazionali utili alla bioinformatica strutturale, quali le macchine a vettori di supporto, le reti neurali artificiali, la meccanica e la dinamica molecolari.

Metodi didattici	Lezioni frontali durante le quali sono affrontati sia argomenti teorici sia problemi pratici.
Testi di riferimento	(i) Appunti di bioinformatica strutturale per biologi, biotecnologi e chimici. Carugo Oliviero, 2011, Pavia University Press. (ii) Protein Bioinformatics: From Sequence to Function. M.Michael Gromiha, 2010, Academic Press.
Modalità di verifica dell'apprendimento	Colloquio orale volto a accertare le competenze acquisite e la comprensione dei principali strumenti di calcolo per la previsione strutturale, tra cui la capacità di utilizzare gli strumenti informatici di grafica molecolare. Ogni studente potrà scegliere un argomento di esame e il docente ne sceglierà altri due.
Altre informazioni	=



Testi in inglese

	Italian
	Basics in inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, molecular biology, biochemistry, and structural biology.
	At the end of the course, the students are expected to be able to understand and apply the most important techniques of structural bioinformatics to any problem of biochemistry and molecular biology. This includes: (i) predictions of secondary, tertiary and quaternary structures of proteins; (ii) validations of prediction methods; (iii) use of the main databases.
	The course is divided into three main parts. (i) Introduction to molecular graphics to show and analyze the three-dimensional structures of proteins and protein complexes; (ii) Principal techniques of protein structure prediction (secondary structure, conformational disorder, solvent accessibility, tertiary structure - homology modelling and fold recognition - quaternary structure, and functional annotation), introduction to the most important databases (PDB, CATH, SCOP etc.) and on-line resources for continuous education; (iii) Analysis of some computational techniques of structural bioinformatics, like support vector machines, artificial neural networks, molecular mechanics and molecular dynamics.
	Lectures and guided exercises
	Protein Bioinformatics: From Sequence to Function. M.Michael Gromiha, 2010, Academic Press.
	oral examination (one topic selected by the student and two topics selected by the lecturer) and brief practical exercise of molecular graphics.
	=

Testi del Syllabus

Resp. Did. **PAPETTI ADELE** **Matricola: 013698**

Docenti **BRAGLIA LUCA, 3 CFU**
PAPETTI ADELE, 3 CFU

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **509040 - BIOTECNOLOGIE ALIMENTARI**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/10**

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

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	ITALIANO
Prerequisiti	Agli studenti del corso è richiesto di aver acquisito le conoscenze di base di chimica organica, biochimica e biologia molecolare.
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Il modulo, che si compone di due parti, si propone di fornire agli studenti, con la prima parte, le nozioni di base riguardo: la chimica dei nutrienti e dei componenti minori degli alimenti; l'effetto dei principali trattamenti tecnologici sui componenti alimentari; le principali tecnologie di conservazione e gli additivi alimentari. Nella seconda parte il corso intende individuare e illustrare approcci biotecnologici applicati al settore agro-alimentare atti alla produzione ed implementazione dei prodotti destinati all'alimentazione umana ed animale, includendo aspetti energetici ed ambientali, nonché di occuparsi di metodiche biotecnologiche applicate all'analisi ed all'autenticazione degli alimenti.
Programma e contenuti	Prima parte: definizione di alimento e funzione degli alimenti. Principi alimentari inorganici: 1) acqua: stato dell'acqua negli alimenti, attività dell'acqua (aw) e stabilità degli alimenti; 2) sali minerali: principali anioni e cationi, loro fonti naturali. Principi alimentari organici: 1) lipidi: richiami di chimica organica, struttura e funzione dei lipidi negli alimenti, funzioni dei lipidi nell'alimentazione, alterazione dei lipidi (idrolisi chimica, enzimatica e reazione di perossidazione), antiossidanti (naturali e di sintesi); 2) glucidi: richiami di chimica organica, struttura e funzione degli zuccheri semplici e complessi negli alimenti, dolcificanti alternativi al saccarosio, fibra alimentare solubile e insolubile; 3) protidi: richiami di chimica organica, struttura e funzioni delle proteine negli alimenti, valore biologico nutrizionale delle proteine di origine animale e vegetale,

proteine e fattori anti-nutrizionali; 4) vitamine idro e liposolubili: proprietà chimico fisiche, distribuzione negli alimenti; 5) additivi alimentari e relativa regolamentazione europea; 6) metodi di conservazione degli alimenti basati su calore, refrigerazione e sottrazione di acqua.

Seconda parte: le biotecnologie "from Farm to Fork". Le produzioni microbiche: alimenti funzionali, composti bioattivi e probiotici. Enzimi microbici: produzione ed utilizzi nell'industria alimentare. Produzione di metaboliti secondari in pianta: approcci di breeding e selezione assistita; tecniche di colture in vitro, trasformazione genetica e genome editing. I bioreattori nelle produzioni biotecnologiche: nuove risorse alimentari da alghe, cianobatteri e lenticchia d'acqua. Arricchimento e biofortificazione: dai semi alla quarta gamma.

Produzioni ambientali e novel food: utilizzo di funghi e batteri (biorisanamento ed inoculi micorrizici); alternative protein sources quali meduse ed insetti.

Le biotecnologie per l'analisi degli alimenti, metodi e obiettivi: autenticazione, tracciabilità ed etichettatura degli alimenti. Tecniche biochimiche e molecolari (genomica, proteomica e metabolomica). Metodiche DNA-based per l'analisi qualitativa e quantitativa delle produzioni alimentari. Normative di riferimento e certificazioni.

Metodi didattici

Lezioni frontali

Testi di riferimento

- Prodotti Dietetici. F. Evangelisti- Restani. Seconda Edizione- PiccinEd.2011
- La Chimica degli Alimenti T.P. Coultate Casa Editrice ZANICHELLI-2005
- Chimica degli Alimenti
P. Cabras, A. Martelli Piccin Ed. -2004
- Food Chemistry
Belitz-Grosh-Schieberle. Springer Ed. 2009.
- Pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali fornite con le presentazioni delle lezioni

Modalità di verifica dell'apprendimento

Attraverso il superamento della verifica al termine del modulo oppure superando l'esame finale in uno degli appelli ufficiali. L'esame finale, sia esso scritto od orale, consiste in 4 domande aperte, due per ciascuna delle parti costituenti il modulo. Durata esame scritto: 2 ore.

Altre informazioni



Testi in inglese

Italian

Basic knowledge in organic chemistry, biochemistry and molecular biology

The course aims to provide the basic knowledge on the chemical composition of foods (nutrients and minor components with bio-functional properties); evaluate the effects of technological treatments on food components; scrutinize on food preservation technologies and on food additives. The second part of the course aims to identify and illustrate biotechnological approaches applied to the agro-food chain, involved in the food production and improvement, including energy and environmental aspects, as well as to deal with

biotechnological methods applied to food analysis and authentication.

Inorganic nutrients: 1) water: physical state of water in foods, water activity (aw), food stability, and mineral waters; 2) minerals: major anions and cations, their food sources. Organic food nutrients: 1) lipids: chemical structures, lipids in foods, lipid degradations, antioxidants; 2) carbohydrates: chemical structures, simple and complex sugars in foods, sweeteners, soluble and insoluble dietary fibers; 3) proteins: aminoacids, structure and function of proteins in foods, biological and nutritional value of animal and vegetable proteins, anti-nutritional factors; 4) fat- and water-soluble vitamins: physico-chemical properties, distribution in foods. 5) Food additives and relative regulation 6) preservation technologies based on heat, refrigeration and water elimination.

Second part: the biotechnologies from "farm to fork"; The microbial productions: functional foods, bioactive compounds and probiotics. Microbial enzymes in the food industry: production and uses. Secondary plant metabolites: plant breeding and plant-assisted selection techniques; in vitro culture techniques, genetic transformation and genome editing. Bioreactors and biotech productions: new sources from algae, cyanobacteria and duckweed. Enriched products and bio fortification: from seeds to the ready-to-eat products. Environmental productions and novel food: the use of fungi and bacteria (bioremediation and mycorrhizal inocula); jellyfish and insects as alternative protein sources. Biotechnology in the food analysis, purposes and methods: food authentication, traceability and labeling. Biochemical and molecular techniques (genomics, proteomics and metabolomics). DNA-based methods for the qualitative and quantitative analysis of food products. Food law general principles food certifications.

Lectures

- Prodotti dietetici. F.Evangelisti - Restani. Seconda Edizione-PiccinEd.2011
- La Chimica degli Alimenti T.P. Coultate Casa Editrice ZANICHELLI-2005
- Chimica degli Alimenti
P. Cabras, A. Martelli Piccin Ed. -2004
- Food Chemistry
Belitz-Grosh-Schieberle. Springer Ed. 2009.
- International scientific papers provided together with the presentation of the single lessons.

Student performance will be assessed by 4 open-ended questions (two for each of the parts making up the module) at the end of the course or in all the examination sessions.
Exam duration: 2 hours

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MALACRIDA ANNA RODOLFA** **Matricola: 001385**

Docente **MALACRIDA ANNA RODOLFA, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **504255 - BIOTECNOLOGIE DEGLI INSETTI**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/05**

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

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	=
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Considerando il ruolo economico svolto dagli insetti come competitori di risorse economiche per l'uomo, vettori di patogeni, ma anche come produttori di un ampio arsenale di molecole bioattive verrà illustrato come nuove tecnologie di genomica, postgenomica, transgenesi, microbiologia etc, offrano nuovi strumenti per lo sviluppo di metodi di controllo, e per nuove molecole ad alta applicazione industriale
Programma e contenuti	Basi funzionali e molecolari della riproduzione, determinazione del sesso, accrescimento negli Insetti. Sequenziamento e analisi funzionale del genoma, per identificare geni e reti geniche. Proteomica per identificare peptidi, enzimi, peptidi anti-microbici. Transgenesi, paratransgenesi come metodi efficaci di controllo compatibili con l'ambiente. Colture cellulari di insetto per espressione di proteine. Biosensori sviluppati sulla base del sistema olfattivo per applicazioni biotecnologiche.
Metodi didattici	=

Testi di riferimento	Testo consigliato: Insect Biotechnology (eBook) di Andreas Vilcinskas (Ed.) Springer Verlag Indicazioni bibliografiche e materiale didattico verranno suggeriti durante lo svolgimento del corso.
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova orale
Altre informazioni	=



Testi in inglese

	Italian
--	---------

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MERICO VALERIA** **Matricola: 018932**

Docente **MERICO VALERIA, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **503206 - BIOTECNOLOGIE DELLA RIPRODUZIONE**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/05**

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

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	Conoscenze di base di Biologia dello sviluppo
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	<p>Obiettivo formativo del corso è fornire allo studente le basi teoriche e le conoscenze metodologiche correlate all'applicazione delle tecniche di riproduzione assistita (ART) in campo zootecnico e umano. IL corso fornisce allo studente un dettagliato background conoscitivo sulla struttura e funzione dei gameti con riferimento ai meccanismi endocrini, cellulari e molecolari che guidano e regolano la maturazione dei gameti, della fecondazione e dello sviluppo embrionale. Su queste basi biologiche sarà sviluppata una preparazione teorica sugli:</p> <ol style="list-style-type: none">1) approcci metodologici per la raccolta, valutazione dei gameti, per la maturazione e fecondazione in vitro dell'ovocita e la crioconservazione di gameti ed embrioni.2) Principali tecniche di biologia molecolare applicate all'analisi di gameti ed embrioni preimpianto e tecniche di diagnosi preimpianto3) Produzione in coltura e applicazione di cellule staminali.
Programma e contenuti	<p>Cenni a Gametogenesi e fecondazione nei mammiferi e sul Controllo ormonale della spermatogenesi e della oogenesi. Cause intrinseche (e.g., cromosomiche) ed estrinseche (e.g., xenobiotiche) dell'infertilità e della deregolazione della gametogenesi. Riproducibilità tecnica di alcune fasi dello sviluppo embrionale: ART (assisted reproductive technology). I diversi livelli, e le diverse tecniche della ART. Clonazione animale. Trapianto di nuclei e patologie mitocondriali. Cellule staminali da embrioni crioconservati e loro applicazione. Aspetti legali ed etici delle tecniche di</p>

riproduzione assistita. Diagnosi prenatale (pre e post-impanto)

Metodi didattici

Lezioni frontali svolte in aula. Il docente si riserva la possibilità di svolgere delle lezioni pratiche per avvicinare maggiormente gli studenti alle tecniche utilizzate in ambito di Biotecnologie della Riproduzione e al loro specifico impiego

Testi di riferimento

- Biologia e Tecnologie della riproduzione umana.
R. Talevi-R. Gualieri
Piccin
- Biotecnologie della Riproduzione Umana. L.Gandini e A. Lenzi; Carocci Faber.
Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale. La verifica di apprendimento prevede una breve presentazione (una presentazione in power point di max 10 min) su un argomento inerente il programma ma scelto dallo studente e seguire, il docente farà 2/3 domande a scelta in inerenti argomenti trattati durante il corso

Altre informazioni

nessuna



Testi in inglese

Italian

Knowledge of Developmental Biology

The objective of the course is to provide the theoretical bases and methodological knowledge related to the application of assisted reproduction techniques (ARTs) in the zootechnical and human fields. The course provides the student with a background on the structure, function and endocrine, cellular and molecular mechanisms that regulate the maturation of gametes, fertilization and embryonic development. On these biological bases a theoretical preparation will be developed on:
1) methodological approaches for the collection, evaluation of gametes, in vitro maturation and fertilization of the oocyte and cryopreservation of gametes and embryos.
2) Main molecular biology techniques applied to the analysis of pre-implantation gametes and embryos and pre-implantation diagnosis
3) Production in culture and application of stem cells.

Outline of gametogenesis and fertilization. The endocrine control of the spermatogenesis and oogenesis. Intrinsic and extrinsic causes of male and female infertility. Female and male genesis of the gamete, transference of gametes, fertilization therapies of induction and control of ovulation. Biotecnologies applied to reproduction. Assisted Reproductive Technologies (ARTs). Ethical and legal aspects in ARTs. Cloning. Techniques of cryopreservation of gametes and embryos. Derivation and differentiation of stem cells. Prenatal diagnosis (pre and post-treatment)

Frontal lessons held in the classroom. Practical lessons could be organized to better know some of the most used techniques in the field of Reproductive Biotechnology and their specific use.

- Biologia e Tecnologie della riproduzione umana.
R. Talevi-R. Gualieri
Piccin
- Biotecnologie della Riproduzione Umana. L.Gandini e A. Lenzi; Carocci Faber.

Didactic material provided by the Professor

Oral exam. The exam includes a short presentation (a power point presentation of max 10 min) on a topic of the program chosen by the student and 2/3 questions chosen by the teacher

none

Testi del Syllabus

Resp. Did. **SELVA ENRICO** **Matricola: 007645**

Docenti **SELVA ENRICO, 3 CFU**
UBIALI DANIELA, 3 CFU

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **503176 - BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/11**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento

Italiano

Prerequisiti

Il corso è dedicato agli studenti che hanno raggiunto la fase finale del percorso di studio e sono pronti ad applicare le conoscenze teoriche fin qui acquisite allo sviluppo di idee autonome e originali per la realizzazione/ottimizzazione di progetti industriali relativi a processi/prodotti biotecnologici.

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Portare a conoscenza degli studenti approcci, problematiche e situazioni tipiche del mondo industriale nell'area biotecnologica. Fornire agli studenti gli strumenti per analizzare progetti R&D in ambito biotecnologico. Far sperimentare agli studenti il team working in contesti interdisciplinari.

Programma e contenuti

Il corso si propone di introdurre gli studenti alle dinamiche industriali attraverso l'esame di processi e casi aziendali di scoperta, sviluppo e produzione di molecole bioattive. Questi esempi vengono usati per illustrare i tipici approcci aziendali e le problematiche connesse all'utilizzo di tecniche biotecnologiche in ambito industriale.

Partendo dal caso di discovery di un noto antibiotico, si analizza l'evoluzione degli approcci di screening e si esaminano le tecniche (fermentazione, purificazione e strain development) abitualmente utilizzate per lo sviluppo di process supply. Ci si sofferma sulle problematiche connesse alla loro applicazione e sui tipici approcci alla gestione di un progetto nel contesto aziendale e alla protezione della proprietà intellettuale.

Si esaminano quindi casi di sviluppo di processo per l'ottenimento di API (Active Pharmaceutical Ingredients) o intermedi mediante biocatalisi, utilizzando enzimi isolati, anche in forma immobilizzata. Si discutono le problematiche connesse all'applicazione degli enzimi come biocatalizzatori in sintesi organica, con riferimento alle classi enzimatiche più utilizzate in ambito industriale (idrolasi, transferasi, ossido reductasi).

Viene analizzata la filiera dello sviluppo di un processo biocatalitico: dall'individuazione dell'enzima alla sua "trasformazione" in un biocatalizzatore industriale attivo e stabile nelle condizioni operative richieste dal processo in esame; dallo studio della reazione enzimatica su scala di laboratorio allo scale-up e al product downstream.

Si esamina quindi la fase di sviluppo di prodotto in ambito farmaceutico prendendo come esempio casi di farmaci utilizzati in terapia. Si considerano il ciclo di vita di un farmaco, le relative dinamiche economiche e i contesti in cui abitualmente operano Big Pharma e Biotech Companies.

Metodi didattici

Lezioni frontali tenute da entrambi i docenti in compresenza.
Seminari tenuti da esperti nel settore delle biotecnologie industriali provenienti da centri di ricerca e dall'industria chimica.
Simulazioni in aula di situazioni e problematiche tipiche di un contesto industriale e conseguente valutazione delle implicazioni per chi vi opera. Vengono analizzati casi che si sono verificati in fasi e realtà diverse per trasmettere esperienze di vita lavorativa.

Analisi critica di casi di letteratura per l'ottenimento di nuove molecole bioattive e per la produzione di API (e intermedi) mediante approcci sintetici innovativi di tipo biotecnologico per stimolare la discussione in aula su approcci, problemi e processi decisionali tipici del mondo industriale.

Nota: in considerazione della situazione sanitaria attuale (COVID-19) e della delibera del Consiglio Didattico del 21/07/2020, le lezioni saranno erogate a distanza (Zoom), in diretta, secondo l'orario ufficiale.

Testi di riferimento

Materiale utilizzato per le lezioni (slide) e articoli scientifici (forniti dai docenti come file pdf, scaricabili dalla piattaforma Kiro).

K. Faber "Biotransformations in Organic Chemistry - A textbook" Springer Ed.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale.

Modalità: Simulazione di una riunione aziendale con i docenti nel ruolo di direttori R&D.

Partendo da recenti pubblicazioni scientifiche selezionate dai docenti, si richiede agli studenti di costituire un gruppo di ricerca e di analizzare la pubblicazione con un approccio multidisciplinare, evidenziando background, scopo del lavoro, risultati, conclusioni, punti di forza e di debolezza.

Il gruppo è tenuto a presentare la pubblicazione (flash talk, max 5 minuti) con l'ausilio di un file ppt. Ogni studente del gruppo è tenuto ad analizzare un protocollo sperimentale riportato nella pubblicazione e a riportarlo sul proprio quaderno di laboratorio (cartaceo o elettronico) per la discussione individuale con i direttori R&D.

All'analisi tecnica della pubblicazione segue la discussione sulle potenziali applicazioni industriali dei risultati della pubblicazione.

Sulla base di linee-guida fornite preventivamente dai docenti, al gruppo viene richiesto di individuare un cliente potenzialmente interessato al prodotto/processo descritto nell'articolo.

Di conseguenza, il team dovrà definire le specifiche del prodotto/processo che rispondono alle necessità del cliente e, partendo dallo stato dell'arte, dovrà sviluppare un workplan realistico di cosa occorre fare (diagramma di Gantt) per raggiungere l'obiettivo (ottenimento del prodotto/processo/servizio target).

Ogni studente del team ricopre un ruolo specifico nell'ambito del progetto ed è tenuto a esporre il proprio contributo ai direttori R&D. L'obiettivo finale è decidere lo Stop/Go del progetto elaborato dagli studenti.

Criteri di valutazione: valutazione individuale del contributo di ogni studente all'analisi tecnica della pubblicazione, all'elaborazione personale del protocollo sperimentale e allo sviluppo industriale del progetto. Il giudizio individuale viene integrato dalla valutazione del lavoro complessivo del team.

Altre informazioni

Nessuna.



Testi in inglese

Italian

The course is intended for students who have achieved the final stage of their education programme and are thus ready to apply the theoretical knowledge acquired so far to the development of autonomous and original ideas for the proposal/optimization of industrial projects concerning biotechnological processes/products.

Introducing the students to approaches, problems and trade-off situations typical of industrial workplaces in the biotech sector. Provide the students with the tools and knowledge necessary to analyze and develop an industrial research project in the biotech area. Provide students with experience of team working in interdisciplinary contexts by creating tailor-made case studies for open discussion in the classroom.

The course aims at introducing the students to approaches typical of the biotech industry by examining industrial cases of research and development of bioactive molecules.

Starting from a case-study of a well-known antibiotic, the interdisciplinary and complex discovery process of bioactive molecules produced by microorganisms will be examined. The process development for the supply of a bioactive microbial product will be then presented by examining fermentation, down processing and strain development. The multiple interactions of these approaches will be discussed, along with the issues of process management, industrial organization, team working and intellectual property.

Some case-studies of process development for the synthesis of APIs (Active Pharmaceutical Ingredients) by biocatalysis will be presented. Advantages and disadvantages of using isolated enzymes as biocatalysts in organic chemistry will be discussed, with a focus on the most used enzymes in industry (hydrolases, transferases, oxidoreductases). The pipeline of the development of a biocatalytic process will cover the selection of the enzyme, the "transformation" of the selected enzyme into a biocatalyst active and stable under the operative conditions dictated by the specific industrial process, the enzymatic reaction set up, the scale-up of the biotransformation and the product downstream.

The product development process will be subsequently examined in view of regulatory requirements and emerging medical needs. Cases of anti-infective drugs will be examined, from the development stage to their therapeutic use. The life-cycle of a drug and the business models of Big Pharma and Biotech companies will be also discussed.

Lectures. Prof. Selva and Prof. Ubiali will be always in the classroom at the same time in order to maximize the interaction with the audience. Seminars of experts from research centres and chemical companies will be also given. Simulations of industrial cases and problems will be run during the course and the impact assessment of the solutions proposed by the students will be analyzed. Real-life cases from different industrial backgrounds which reflect different process/product development stages will be proposed. A particular emphasis will be given to the multidisciplinary approach required by a biotech process developed to obtain new bioactive molecules or APIs, either by fermentation or by biocatalysis.

Case-studies from scientific literature will be presented to stimulate class discussions about approaches, issues and decision processes typical of the industrial environment.

Note: due to the current situation of the COVID-19 pandemic, and in compliance with the decisions taken by the Biotechnology Committee on July 21st, 2020, lectures will be delivered on-line (Zoom), according to the official schedule.

Slides used during lectures and papers (provided as pdf files, also available in the Kiro website).

K. Faber "Biotransformations in Organic Chemistry - A textbook" Springer Ed.

Oral exam.

Mode: Simulation of a meeting in a biotech company with the professors in the role of R&D directors.

Starting from recent scientific publications selected by the professors, students are required to organize themselves as a research team, and to analyze the publication by using a multidisciplinary approach, thus highlighting background, aim of the work, results, conclusions, strength-points and weaknesses of the paper.

The team is required to give a short presentation (ppt file) about the paper (flash talk, max 5 minutes).

Each student of the team is required to analyze an experimental protocol of the paper and write down it in his/her lab notebook (either paper notebook or electronic notebook) for the individual discussion with the R&D directors.

After the technical analysis of the paper, a discussion about the potential industrial application of the results achieved in the paper will take place.

Following the guidelines given by the professors before the exam, the team is required to identify a customer potentially interested in product/process derived from the paper. Accordingly, the team will identify the desirable product/process specifications to fit the customer (unanswered) needs and, starting from the state of the art, the team will develop a realistic work plan of what needs to be done in a proposed timeframe (Gantt chart) to get the target product/process/service.

Each student of the team has a specific role in the project and is required to present his/her contribution to the R&D directors.

The final goal is to assess the Stop/Go status of the project developed by the team.

Evaluation criteria: individual assessment of the contribution of each student to the technical analysis of the paper, the personal elaboration of the selected experimental protocol, and to the industrial development of the project. The individual evaluation will be integrated with the evaluation of the overall work of the team.

None.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MACOVEI ANCA** **Matricola: 026205**

Docente **MACOVEI ANCA, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **503177 - BIOTECNOLOGIE VEGETALI**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/04**

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

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento

Italiano

Prerequisiti

Conoscenze di fisiologia vegetale, biologia molecolare e genetica

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Il corso si articola in modo da consentire agli studenti di sviluppare:

1. Conoscenza e capacità di comprensione: conoscere metodologie di ingegneria genetica applicate in un contesto di sostenibilità agricola ed industriale, comprendere il ruolo delle biotecnologie vegetali alla luce delle sfide del 21esimo secolo
2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate: essere in grado di applicare le loro conoscenze di biotecnologie vegetali per proporre approcci di miglioramento genetico di tratti d'interesse agricolo ed industriale, essere in grado di utilizzare materiali virtuali per sviluppare un modello di costruito da utilizzare per la trasformazione genetica delle piante
3. Autonomia di giudizio: le metodologie di dibattito proposte nel contesto del corso aiuteranno gli studenti ad analizzare dati provenienti dalla letteratura scientifica, a valutare la qualità delle pubblicazioni scientifiche, ad acquisire capacità di analisi critica sugli argomenti proposti nel corso
4. Abilità comunicative: l'uso di strumenti interattivi e metodologie di dibattito saranno utili per lo sviluppo di abilità comunicative per poter comunicare ed esplicitare gli argomenti presentati all'interno del corso
5. Capacità di apprendere: la struttura del corso e le informazioni presentate dal docente aiuteranno gli studenti a migliorare la loro capacità di acquisire la materia ed interpretare in modo autonomo le informazioni fornite

Programma e contenuti	<p>Biotecnologie agrarie. Tecniche di ingegneria genetica. Produzione e classificazione di piante geneticamente modificate (OGM). Trattati di interesse agronomico. Applicazioni di Genome editing nelle piante. Tracciabilità degli OGM e scienze normative. L'applicazione delle biotecnologie vegetale per il sostegno dell'agricoltura sostenibile. L'utilizzo delle piante per combattere l'inquinamento (fitorisanamento). Biotecnologie industriali. Produzione di farmaci in sistemi vegetali. 'Green vaccines' vaccini verdi. Bioreattori vegetali. Biocombustibili e bioplastiche 'green'. Applicazioni biotecnologiche per l'industria sementiera.</p> <p>In accordo con gli obiettivi di Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile verranno presi in esame gli Obietivi 2 (Sconfiggere la fame) e 13 (Lotta contro il Cambiamento Climatico).</p>
Metodi didattici	<p>Il corso è diviso in 2 moduli integrati (48 h): Biotecnologie agrarie (24 h), Biotecnologie Industriali (24 h), e prevede l'utilizzo di lezioni frontali in aula supportate da ulteriori metodi didattici come studio di caso 'case-study', dibattito, simulazioni 'Role playing', 'Cooperative Learning', 'Brainstorming', 'Project Work'.</p>
Testi di riferimento	<p>Non vi sono testi consigliati ma articoli specifici su riviste internazionali</p>
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'apprendimento viene verificato mediante esame orale presentato come un lavoro di gruppo sotto forma di dibattito tra 2 studenti che possono scegliere l'argomento sulla base delle tematiche presentate durante il corso. Ogni studente ha a disposizione 10 minuti per presentare l'argomento scelto, seguito da 10 minuti per il dibattito e 10 minuti di ulteriori domande da parte dei docenti. Questa modalità di verifica è stata scelta per promuovere il 'teamwork', e sviluppare le abilità comunicative degli studenti. I criteri per la valutazione terrano in considerazione: la creatività, accuratezza scientifica, chiarezza e struttura della presentazione, il lavoro di gruppo e la qualità del dibattito.</p>



Testi in inglese

	<p>Italian</p>
	<p>Knowledge of Plant Physiology, Molecular Biology and Genetics</p>
	<p>The course is organized in such a way that the students will be able to develop the following competences:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Develop knowledge on the genetic engineering and sustainability methods and capacity to understand the value of these techniques and their use to address the challenges of the 21st century 2. Understanding how to apply this knowledge to improve useful traits for agriculture and industry sectors; learn how to use virtual materials to develop a model for molecular cloning and genetic transformation of plants 3. Develop autonomous evaluation skills: the debates proposed for evaluation purposes will aid students to develop the ability to critically analyze the scientific literature, evaluate published results and critically interpret and communicate the outcome of scientific researches 4. Develop communicative skills: the use of interactive instruments supported by the thematics of the course will be useful to develop communication skills 5. Develop the ability to understand and interpret the presented information in the context of the course thematic

Agricultural biotechnology. Genetic engineering techniques. Production and classification of genetically modified (GM) plants. Traits of agricultural interest. Tracing GM plants and regulatory science. Applications of plant biotechnology to support sustainable agriculture. Use of plants to combat pollution (phytoremediation). Industrial biotechnology. Production of pharmaceutical compounds in plants. Green vaccines. Plant bioreactors. Green biofuels and bioplastics. Biotechnological applications for the Seed Industry. In agreement with the objectives of Agenda 2030 for Sustainable Development, the following objectives will be covered: Objective 2 (Zero hunger), Objective 13 (Climate Action).

The course is divided in two integrated modules (48 h): Agricultural biotechnologies (24 h), Industrial biotechnologies (24 h), and will involve the use frontal lessons supported by interactive methods like case-studies, debates, simulations - role playing, cooperative learning, brainstorming, project work.

Specialized articles on international scientific journals are suggested instead of text books

The examination is proposed via oral presentations in form of a debate as a collaborative work with groups formed by 2 students which can choose the topic of their presentation based on the thematics of the course. Each team member has 10 min for the presentation, while 10 min are dedicated to the debate between the 2 members of the group and 10 min are dedicated to additional questions from the audience. This methodology was chosen in order to promote the teamwork between students and develop their ability to communicate, form opinions, and pertinently discuss their opinions. The evaluation criteria will take in consideration the creativity, scientific accuracy, clarity and structure of the presentation, the teamwork and the quality of the debate.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **NICOLIS STEFANIA** **Matricola: 015609**

Docenti **DELL'ACQUA SIMONE, 3 CFU**
NICOLIS STEFANIA, 3 CFU

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **503166 - CHIMICA DELLE METALLOPROTEINE**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/03**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento

Italiano

Prerequisiti

Conoscenze di chimica fornite nei corsi di Chimica Generale e Inorganica e Chimica Organica dei corsi di laurea triennale in Biotecnologie e Scienze Biologiche.

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Modulo 1:

Il modulo si propone di descrivere le basi strutturali per la comprensione dei meccanismi di azione di proteine ed enzimi contenenti centri metallici di tipo ferro-eme, ferro-non eme, rame, zinco e calcio, nonché i fattori che determinano la specificità nell'utilizzo dei metalli.

Modulo 2: Il modulo si propone di trattare aspetti avanzati dei meccanismi di azione di proteine ed enzimi contenenti cofattori metallici. In particolare, verranno considerati i principali aspetti del meccanismo di azione enzimatica e del modo in cui il centro catalitico evolve verso gli intermedi attivi del processo.

Programma e contenuti

Modulo 1 - I principali argomenti trattati nel modulo sono i seguenti: introduzione alla chimica bioinorganica, meccanismi di trasporto dei metalli nelle cellule, metalli essenziali, struttura e funzione delle proteine, complessi dei metalli con amminoacidi, peptidi e proteine, catalisi dei metalli, processi di inserzione dei cofattori metallici nelle proteine, biochimica dei metalli alcalini e alcalino terrosi, calcio-proteine; proprietà e reattività dell'ossigeno, complessi metallo-diossigeno (ferro-porfirine, rame, cobalto).

Modulo 2 - Saranno descritte le proprietà chimiche e biologiche di proteine ed enzimi di tipo ferro-eme, ferro non-eme, rame e zinco. L'enfasi sarà principalmente sulla descrizione dei processi di trasporto dell'ossigeno (emoglobina/mioglobina, emocianina), della respirazione cellulare (citocromo c ossidasi), di idrolisi (idrolasi contenenti zinco) e più

in generale sulle ossidazioni biologiche (perossidasi, citocromo P450, tirosinasi, etc.).

Metodi didattici

Lezioni frontali, interattive, svolte mediante proiezione delle slides e delle dispense fornite agli studenti come materiale didattico e approfondimenti alla lavagna. Per gli studenti del corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Avanzate che non hanno frequentato il corso di Chimica Bioinorganica e Laboratorio nella laurea triennale, sono previste lezioni integrative sulla chimica di coordinazione e sugli orbitali molecolari. Il corso non prevede esercitazioni pratiche.

Testi di riferimento

Le slides e le dispense del corso sono inserite in KIRO.

Modalità di verifica dell'apprendimento

E' previsto un unico colloquio orale relativo ai due moduli del corso. In particolare, per quanto riguarda il Modulo 1 verranno poste una o due domande di carattere abbastanza generale (non sono richiesti dati numerici o reazioni chimiche specifiche utilizzate soltanto come esempi nelle dispense) relative agli argomenti trattati a lezione; per quanto riguarda il Modulo 2, lo studente dovrà descrivere in modo dettagliato una metalloproteina (a scelta del docente) per ciascuna delle quattro classi (ferro-eme, ferro non eme, rame, zinco), ponendo particolare attenzione alla coordinazione del sito metallico e, nel caso degli enzimi, alla reazione catalizzata e al ciclo catalitico.

Altre informazioni

=



Testi in inglese

Italian

=

Module 1:

The module aims to describe the structural basis for understanding the mechanisms of action of proteins and enzymes containing metal centers as heme iron, non-heme iron, copper, zinc and calcium, as well as the factors that determine the specific use of the metals.

Module 2 aims at describing advanced aspects of metalloproteins and metalloenzymes mechanisms of action. The enzymatic mechanism will be described including a detailed description of how the catalytic center evolves towards active intermediates of the catalytic process.

Module 1 - The main topics covered in the module are as follows: introduction to bioinorganic chemistry, mechanisms of metal transporter, essential metals, structure and function of proteins, metal complexes with amino acids, peptides, and proteins, metal catalysis, processes of insertion of metal cofactors into proteins, biochemistry of alkali and alkaline earthy metals, calcium-proteins; properties and reactivity of oxygen, metal-dioxygen complexes (iron-porphyrins, copper, cobalt).

Module 2 - The course will describe the chemical and biological properties of proteins and enzymes containing heme, non-heme iron, copper and zinc cofactors. The main focus will be the description of the following biological processes and reactions: oxygen transport (hemoglobin/myoglobin, hemocyanin), cellular respiration (cytochrome c oxidase), hydrolysis reactions (hydrolases containing zinc) and more

generally biological oxidations (peroxidases, cytochrome P450, tyrosinase, etc.).

=

=

=

=

Testi del Syllabus

Resp. Did. **PORTA ALESSIO** **Matricola: 019996**

Docente **PORTA ALESSIO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **500581 - CHIMICA DELLE SOSTANZE ORGANICHE NATURALI**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/06**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	Conoscenza dei contenuti dei corsi di chimica organica di base.
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Conoscere e comprendere le principali vie metaboliche del metabolismo secondario.
Programma e contenuti	<p>Nella prima parte del corso, partendo dai processi biosintetici fondamentali (ciclo di Krebs, glicolisi, e ciclo dei pentosi) vengono descritte le molecole costituenti i mattoni biosintetici di base di metaboliti secondari di struttura anche complessa. Vengono descritte le reazioni utilizzate in Natura nelle diverse vie biosintetiche. In particolare, partendo dalla combinazione lineare di molecole di acetilcoenzima A viene discussa la formazione di acidi grassi e derivati, compresi quelli della cascata dell'acido arachidonico (enzimatica e non enzimatica) e i polichetidi. Viene descritta la formazione dell'isopentenil pirofosfato e del dimetilallil pirofosfato quali precursori delle diverse classi dei composti terpenici e degli steroidi. Partendo dalla biosintesi dell'acido scichimico e derivati semplici vengono illustrate le principali classi di alcaloidi e alcuni metaboliti di biosintesi mista, come i flavonoidi. Dei rappresentanti più importanti delle diverse classe di composti vengono indicate anche le proprietà biologiche e farmacologiche più interessanti.</p>

Particolare attenzione sarà rivolta alle preparazioni industriali altamente biotecnologiche di metaboliti secondari difficilmente ottenibili per estrazione/isolamento. Si darà anche particolare risalto all'analisi di alcune vie metaboliche utilizzando marcature (¹³C, ¹⁸O, ecc.).

Nella seconda parte del corso verranno affrontate e approfonditi i principali concetti della moderna "biocatalisi avanzata" come: biotrasformazioni e bioconversioni, classificazione degli enzimi. Cenni di catalisi enzimatica. Il meccanismo della reazione di idrolisi catalizzata dalla chimotripsina. Risoluzione cinetica (differenziazione enantiomerica). Immobilizzazione degli enzimi. Enzimi in solvente organico. Per ognuna di queste tematiche saranno illustrati esempi tratti dalla letteratura. Particolare attenzione sarà dedicata all'insegnamento dei principali metodi di ricerca bibliografica "on-line" con lezioni dimostrative in aula.

Metodi didattici	Sono previste 48 ore di lezione frontale in aula, con domande e interazione con gli studenti.
Testi di riferimento	Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente in formato elettronico. [1] P. M. Dewick, "Chimica, Biosintesi e Bioattività delle Sostanze Naturali", Padova, Piccin, 2001. [2] T. Hudlicky and J. W. Reed, "The Way of Synthesis", Wiley-VCH, 2007. [3] Kurt Faber. "Biotransformations in Organic Chemistry.", Ed. Springer.
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame consiste in una prova orale (presentazione) in cui il candidato, partendo da una pubblicazione riguardante un particolare metabolita secondario bioattivo, presenta biosintesi e proprietà biologiche del medesimo e di analoghi della medesima via biosintetica. L'esame prosegue con alcune domande sulle vie metaboliche descritte nel programma del Corso.
Altre informazioni	=



Testi in inglese

	Italian
	Knowledge of basic organic chemistry, functional groups and carbon-carbon bond formation.
	Know and understand the main metabolic pathways of secondary metabolism.
	This course provides a groundwork in natural product chemistry/phytochemistry by considering biosynthesis, the metabolic sequences leading to various selected classes of natural products. This allows application of fundamental chemical principles and displays the relationships between the diverse structures encountered in nature, thus providing a rationale for natural products and replacing a descriptive approach with one based more on deductive reasoning. It also helps to transform complicated structures into a comprehensible combination of simpler fragments; natural product structures can be quite complex. The introduction is used to outline the main building blocks, the basic

construction mechanisms employed in the biosynthesis of natural products, and how metabolic pathways are deduced. Most of the fundamental principles should be familiar and will have been met previously in courses dealing with the basics of organic chemistry and biochemistry. These principles are then seen in action as representative natural product structures are described in this course. The topics selected are subdivided initially into areas of metabolism fed by the acetate, shikimate, mevalonate, methylerythritol phosphate pathways and finally alkaloids. For some metabolites the metabolic pathway will be described using labelled compounds (13C, 18O, etc.).

Another important task in this course regard advanced biocatalysis, in particular bioconversions, biotransformations and enzymes classification. Some mechanisms will be treated, in particular enantiodifferentiations and examples of hydrolysis such as chymotrypsin mechanism. Other particular aspects will be: enzymes in organic solvents, immobilization of enzymes on a polymeric matrix.

Finally some lessons will be held dealing with "on-line" bibliographic research tools.

48 hours of lectures in the classroom, with many questions and interactions with the students.

P. M. Dewick, "Chimica, Biosintesi e Bioattività delle Sostanze Naturali", Padova, Piccin, 2001.
T. Hudlicky and J. W. Reed, "The Way of Synthesis", Wiley-VCH, 2007.

Oral examination with a presentation focused on a secondary metabolite.

=

Testi del Syllabus

Resp. Did. **MALAVASI LORENZO** **Matricola: 013286**

Docenti **CAPSONI DORETTA, 3 CFU**
MALAVASI LORENZO, 3 CFU

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **506611 - CINETICA E SPETTROSCOPIA PER LE BIOTECNOLOGIE**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/02**

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

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	Conoscenza della chimica generale
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Obiettivo del corso è quello di fornire allo studente competenze integrative e approfondimenti in alcuni settori della chimica fisica di particolare interesse nel campo biotecnologico, con particolare riferimento alle basi delle tecniche spettroscopiche e alla cinetica di reazione.
Programma e contenuti	Richiami alla cinetica di base. Studio di cinetiche complesse, approssimazione dello stato stazionario, cinetiche enzimatiche, reazioni a catena e reazioni oscillanti. Studio di cinetiche complesse con approccio microscopico-probabilistico (Montecarlo), simulazione e fitting di dati sperimentali di cinetiche di reazione. Fenomeni di adsorbimento: isoterme di adsorbimento e loro modelli. Fondamenti della spettroscopia UV-visibile, infrarossa, Raman e di assorbimento e della analisi termica. Tali tecniche verranno sviluppate rispetto a specifici esempi in campo biotecnologico. Esecuzione pratica in laboratorio di misure sia di spettroscopia IR che di analisi termica.
Metodi didattici	Le lezioni frontali verranno affiancate da: (i) esercitazioni numeriche al calcolatore per lo studio di cinetiche di reazione; (ii) alcune esercitazioni in laboratorio (analisi termica e spettroscopia IR)
Testi di riferimento	Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente Testi di riferimento per alcuni argomenti: P. Atkins, J. De Paula "Atkins' Physical Chemistry" VII Ed. o successive. Oxford University Press (2002).

Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale: presentazione a cura dello studente di un argomento tra quelli svolti a lezione.
Altre informazioni	=



Testi in inglese

	Italian
	Knowledge of general chemistry
	The course aims at providing additional expertise in enhancing previous background on various areas of Physical Chemistry, with particular reference to chemical kinetics and spectroscopy, and with attention to applications in biotechnology.
	Basic aspects of chemical kinetics. Complex kinetic mechanisms, steady state approximation, kinetics of enzyme catalysis, chain reactions, oscillating reactions. Computer simulation approach to complex reactions and fit of experimental data. Adsorption: basic ideas and models for the adsorption isotherms. The fundamentals of FT-IR, UV, Raman and absorption spectroscopies. All these techniques will be afforded with specific reference to examples of interest in the biotechnology field. The Bases of thermal analysis. Experimental activity is foreseen.
	Lectures will be supplemented by: (i) exercises based on numerical computations for chemical kinetics; (ii) experiments on IR spectroscopy and thermal analysis.
	The needed material will be provided by the teacher. The lecture notes are available. The reference textbook, limited to some chapters, is: P. Atkins, J. De Paula "Atkins' Physical Chemistry" VII Ed. Oxford University Press (2002).
	Oral examination: the student will make a presentation of a selected argument among those discussed in the course.
	=

Testi del Syllabus

Resp. Did. **FERRARI EUGENIO** **Matricola: 002403**

Docenti **BARBIERI GIULIA, 3 CFU**
FERRARI EUGENIO, 3 CFU

Anno offerta: **2020/2021**
Insegnamento: **503205 - GENETICA E BIOTECNOLOGIE MICROBICHE**
Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**
Anno regolamento: **2019**
CFU: **6**
Settore: **BIO/18**
Tipo Attività: **B - Caratterizzante**
Anno corso: **2**
Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento

Italiano

Prerequisiti

Per poter comprendere gli argomenti trattati, gli studenti devono avere buone basi di Genetica, Biologia Molecolare e Microbiologia, come usualmente acquisite nel corso di una Laurea Triennale in Biologia o Biotecnologie.

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento

Al termine del corso, lo studente dovrà conoscere la genetica dei microrganismi, i principali meccanismi di controllo dell'espressione genica e gli strumenti genetici e molecolari utili alla costruzione di ospiti microbici in grado di produrre enzimi e molecole di interesse industriale. Tali conoscenze di base saranno indispensabili per la comprensione dei processi industriali di produzione di proteine e composti in ospiti procarioti ed eucarioti. Le nozioni acquisite permetteranno allo studente di comprendere, saper analizzare in modo critico e presentare brevetti ed articoli scientifici inerenti agli argomenti presentati durante il corso.

Programma e contenuti

La genetica dei batteri: origine ed eredità delle mutazioni. I cromosomi batterici: struttura, replicazione, segregazione. Plasmidi e loro proprietà. Trasferimento genico: trasformazione e coniugazione. I batteriofagi: ciclo litico e lisogenia. Il paradigma del fago Lambda ed il ruolo della conversione lisogenica nella patogenesi batterica. Trasduzione specializzata e generalizzata. I fagi come strumenti di analisi molecolare e la phage therapy. Il sistema CRISPR Cas e nuove tecniche di genome editing. Regolazione dell'espressione genica nei batteri e sua analisi globale: operoni e reguloni. Il differenziamento di diversi tipi cellulari in *Bacillus subtilis*: sistemi di phosphorelay, sporulazione, competenza e motilità. La stringent response. Produzione in cellule procariotiche: i batteri del genere *Bacillus*. Strumenti genetici per la costruzione di ceppi produttori. Ottimizzazione della produzione in *Bacillus*: miglioramento della secrezione di proteine ed enzimi di interesse industriale, mutagenesi casuale o disegnata sulla base di analisi genomiche,

proteomiche o di studi single cells. La genetica dei funghi. I lieviti. Produzione in cellule eucariotiche. Produzione di proteine per fermentazione. Ingegneria delle vie metaboliche. Brevetti e brevettabilità. Origine della vita. Il Microbiota.

Metodi didattici

Il corso verrà erogato in modalità online. Le lezioni saranno svolte in streaming con l'utilizzo di presentazioni Power Point. Oltre ai testi di riferimento, verranno utilizzati articoli, reviews e brevetti per approfondimento ed aggiornamento degli argomenti trattati. Il materiale utilizzato durante le lezioni verrà reso disponibile sulla piattaforma Kiro.

Testi di riferimento

T. M. Henkin, E. Peters. Snyder and Champness Molecular Genetics of Bacteria, 5th Edition, 2020 ASM Press, Washington
S. Donadio e G. Marino. Biotecnologie Microbiche. 2008. CEA, Milano
PDF del materiale proiettato dal docente, articoli e letture consigliate rese disponibili sulla piattaforma Kiro <http://elearning2.unipv.it/bio/>

Modalità di verifica dell'apprendimento

Presentazione orale di 25 minuti su argomento scelto e concordato con il docente, domande che dimostrino i collegamenti e riferimenti agli argomenti in programma.

Altre informazioni



Testi in inglese

Italian

In order to understand the topics covered in the course, the students must have good knowledge of Genetics, Molecular Biology and Microbiology, as usually acquired during a Bachelor's Degree in Biology or Biotechnology.

At the end of the course, the students are expected to know the genetics of microorganisms, the main mechanisms of control of gene expression and the genetic and molecular tools useful for the construction of microbial hosts capable of producing enzymes and molecules of industrial interest. This knowledge will provide the basis for understanding the industrial processes used for producing proteins and compounds of interest in prokaryotic and eukaryotic hosts. The acquired notions will allow the students to understand, critically analyze and present patents and scientific articles covering topics presented during the course.

Bacterial genetic analysis: origin and inheritance of mutations. The bacterial chromosome: structure, replication and segregation. Plasmids and their properties. Bacterial genetic transfer: transformation and conjugation. Bacteriophages: lytic cycle and lysogeny. The Lambda paradigm and the role of Lysogenic conversion in bacterial pathogenesis. Generalized and specialized transduction. Phages as tools and phage therapy. The CRISPR Cas system and new tools for genome editing. Regulation and global analysis of gene expression in bacteria: operons and regulons. Differentiation in *Bacillus subtilis*: phosphorelay systems, sporulation, competence and motility. The stringent response. Production in prokaryotic cells: the genus *Bacillus*. Genetic tools for the construction of producer strains. Production optimization in *Bacillus*: improvement of the secretion of proteins and enzymes of industrial interest, random mutagenesis and targeted mutagenesis based on genomic, proteomic or single cell studies. Fungal genetics. Yeasts. Production in eukaryotic cells. Proteins production: fermentation. Metabolic pathway engineering. Patents and patentability. Origins and evolution of life. The microbiota.

The course will be held online. Lectures will be available in streaming and will be performed using Power Point presentations. In addition to reference texts, also articles, reviews and patents will be used to deepen and update the covered topics. The material used during the lessons will

be made available on the Kiro platform.

T. M. Henkin, E. Peters. Snyder and Champness Molecular Genetics of Bacteria, 5th Edition, 2020 ASM Press, Washington
S. Donadio e G. Marino. Biotecnologie Microbiche. 2008. CEA, Milano
The Power Point presentations used during the lessons and the recommended readings will be made available on the Kiro platform
<http://elearning2.unipv.it/bio/>

The final test will consist in a 25-minute oral presentation on a selected topic previously agreed with the lecturer and in questions about the topics covered during the course.

Testi del Syllabus

Resp. Did. **OLIVIERI ANNA** **Matricola: 023132**

Docenti **ACHILLI ALESSANDRO, 3 CFU**
OLIVIERI ANNA, 3 CFU

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **508747 - GENOMICA E DNA PROFILING**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/18**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	ITALIANO
Prerequisiti	Gli studenti devono aver acquisito i contenuti dei Corsi di Genetica e Biologia Molecolare, che saranno indispensabili per meglio capire gli approfondimenti del presente corso.
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	I contenuti del corso riguardano i recenti progressi delle biotecnologie molecolari per lo studio e la caratterizzazione genomica di organismi semplici e complessi, dalle basi teoriche ai casi di studio e alle applicazioni in ambito biologico, agronomico, forense e ambientale. Nella prima parte si presenteranno i progetti genoma descrivendo i sistemi di sequenziamento e le altre metodiche che ne hanno permesso la realizzazione. Nella seconda parte si presenteranno gli approcci della genomica funzionale e comparativa che consentono l'interpretazione di una sequenza genomica, l'annotazione genica e l'identificazione delle varianti informative. Infine, nell'ultima parte si presenteranno le tecniche di genotipizzazione mirata con specifici casi di studio applicativi.
Programma e contenuti	Dal materiale biologico al DNA. L'isolamento, la purificazione e la quantificazione degli acidi nucleici da diverse fonti biologiche. Vantaggi, svantaggi e ambiti applicativi. Sequenziamento de-novo e ri-sequenziamento. Sequenziamento tradizionale a terminazione di catena. Il sequenziamento del DNA di nuova generazione (NGS): Illumina, Ion-Torrent. Verso il sequenziamento di terza generazione. Sistemi di cattura e arricchimento per sequenziamento mirato. Genomica strutturale. Localizzazione e annotazione genica. Genomica funzionale: determinazione della funzione dei geni (forward genetics e reverse genetics). Progetti genoma: dagli organismi modello all'uomo. Genomica comparativa. Modelli evolutivi e filogenesi molecolare: dal dato molecolare alla classificazione filogenetica degli organismi per l'identificazione di varianti molecolari informative. Sistemi per la

genotipizzazione di varianti molecolari. Marcatori molecolari e analisi genomica. Screening con microsatelliti. Esempi di applicazione in genetica forense. SNP e chip a DNA. Verso una Genomica personalizzata. Genotipizzazione e tracciabilità agroalimentare. Caratterizzazione molecolare per la valorizzazione e la selezione di specie d'interesse agronomico e zootecnico.

Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni.
Testi di riferimento	BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI (Principi e tecniche) Seconda edizione (Brown TA - Zanichelli) Genomi 4 (Brown TA - Edises). La studio e la conoscenza delle diapositive delle lezioni sono fondamentali per il superamento dell'esame.
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova orale che consiste in un colloquio sugli argomenti trattati durante le lezioni frontali e sulle attività di laboratorio.
Altre informazioni	Per ulteriori informazioni: alessandro.achilli@unipv.it anna.olivieri@unipv.it



Testi in inglese

	Italian
	Students must have acquired the contents of the courses Genetics and Molecular Biology, which will be crucial to understand the topics of the present course.
	The course aims to describe the recent progress of molecular biotechnology for the study and genomic characterization of simple and complex organisms, from theoretical bases to case studies and to applications in biological, agronomic, forensic and environmental fields. In the first part, the genome projects will be presented describing the new sequencing systems and other methods used for their accomplishment. In the second part, we will present the functional and comparative genomics approaches that allow the interpretation of a genomic sequence, the gene annotation and the identification of informational variants. Finally, in the last part the targeted genotyping techniques will be presented with specific application on case studies.
	From biological samples to DNA. Isolation, purification and quantification of nucleic acids from different biological sources. Advantages, disadvantages and applications. De-novo sequencing and re-sequencing. Sanger sequencing. Next generation sequencing (NGS): Illumina, Ion-Torrent. Moving toward third generation sequencing. Capture and enrichment systems for target sequencing. Structural genomics. Localization and gene annotation. Functional genomics. Determination of gene function (forward genetics and reverse genetics). Genome projects: from model organisms to humans. Comparative genomics. Evolutionary models and molecular phylogenetics: from molecular data to phylogenetic classifications. Novel genotyping systems. Molecular markers and genomic analysis. Screening with microsatellites. Examples of application in forensic genetics. SNP and DNA chips. Towards a personalized Genomics. Genotyping and food traceability. Applications of molecular genetics technics in agriculture.
	Face to face lessons and practical training.

BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI (Principi e tecniche) Seconda edizione
(Brown TA - Zanichelli).
Genomes (Brown TA - Edises).

Presentation slides will be crucial for the final exam.

Oral exam: an interview on the topics covered during the lectures and on laboratory activities.

For further information:
alessandro.achilli@unipv.it
anna.olivieri@unipv.it

Testi del Syllabus

Resp. Did. **BINI MARCELLA** **Matricola: 009781**

Docente **BINI MARCELLA, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **503210 - MATERIALI BIOCOMPATIBILI**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/02**

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

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	Per poter affrontare al meglio il programma d'esame sono sufficienti conoscenze di base di chimica inorganica
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Lo studente dovrà conoscere la definizione di biomateriale e di biocompatibilità ed essere in grado di scegliere la tecnica per lo studio e la modifica della superficie dei biomateriali più idonea per correggere la biocompatibilità di casi sottoposti durante l'esame. Inoltre dovrà conoscere e saper distinguere le varie classi di materiali e saperne in modo approfondito le proprietà, impiegando un adeguato linguaggio
Programma e contenuti	<p>Definizione di biomateriale e di biocompatibilità. Richiami sul legame chimico, definizione di stato solido e classificazione delle principali classi di solidi e loro principali difetti.</p> <p>Principali tecniche di studio delle superfici dei biomateriali (tecniche spettroscopiche, termiche, microscopiche e misure di angolo di contatto). Tecniche di modifica della superficie dei biomateriali (silanizzazione, reazioni chimiche, tecniche al laser o plasma, monostrati autoassemblanti o di Langmuir-Blodgett etc..).</p> <p>Le classi di materiali biocompatibili. Materiali polimerici (definizione, caratteristiche, proprietà meccaniche e chimico fisiche e principali classi impiegati in medicina), Materiali ceramici (definizione, sintesi e caratteristiche chimico fisiche, ceramici bioinerti, bioattivi, biorisorbibili), Materiali metallici (definizione, proprietà, acciai e acciai inossidabili, leghe Co-Cr-Ni, Ti e sue leghe, Nitinol), Materiali (nano)</p>

compositi

Metodi didattici

Il corso è basato su lezioni frontali. Non sono previsti tutorati e non è richiesto un minimo di frequenza.

Testi di riferimento

1 - Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente
2 - Carlo di Bello, Biomateriali (Introduzione allo studio dei materiali per uso biomedico), Patron Editore

Modalità di verifica dell'apprendimento

La modalità di verifica è rappresentata dall'esame orale. Per la parte delle tecniche di studio delle superfici viene data la possibilità di portarne una a scelta in fase di esame.

Altre informazioni

=



Testi in inglese

Italian

To better understand the program course basic inorganic chemistry notions are sufficient

At the end of course, the student must know the definition of biomaterial and biocompatibility and should be able to choose more suitable technique for the study and modification of the surface of biomaterials to modify the biocompatibility of cases submitted during the examination. In addition, he will have to know and be able to distinguish the different classes of materials and use an appropriate language to discuss the different materials properties

Biomaterials and biocompatibility definition. Some information on the chemical bond, the definition of solid state and classification of the main classes of solids and their defects. Main techniques for the study of biomaterials surfaces (spectroscopic, thermal and microscopic techniques and contact angle measurements). Techniques for surface modification of biomaterials (silanization, chemical reactions, plasma or laser techniques, self-assembled monolayers or Langmuir-Blodgett films, etc.).

The classes of materials. Polymeric materials (definition, characteristics, mechanical and chemical-physical properties and main classes used in medicine), Ceramic materials (definition, synthesis and chemical-physical characteristics, bio-inert, bioactive, bioresorbable ceramics), Metallic materials (definition, properties, steels and stainless steels, Co-Cr-Ni alloys, Ti and its alloys, Nitinol), Composite (nano) materials

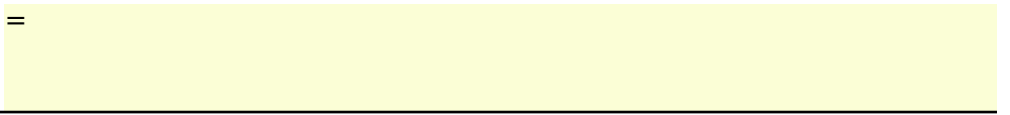
The course is based on frontal lessons without tutoring. A minimum of frequency is not required.

1 - Lesson notes and material provided by the teachers
2 - Carlo di Bello, Biomateriali (Introduzione allo studio dei materiali per uso biomedico), Patron Editore

The assessment of skills is represented by the oral exam. For the part devoted to techniques for the study of the surfaces is given the opportunity to the students to choose one of them to discuss during the examination.



=



Testi del Syllabus

Resp. Did. **BINDA CLAUDIA** **Matricola: 013831**

Docente **BINDA CLAUDIA, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **506610 - METODI PER L'INGEGNERIA PROTEICA**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/11**

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

Anno corso: **1**

Periodo: **Secondo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	Il corso affronta argomenti e tecniche di Biologia Molecolare e Biochimica a livello avanzato e pertanto è richiesta una solida conoscenza di base di queste materie.
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Conoscere e approfondire lo studio delle proteine e dei complessi macromolecolari alla base dei processi biologici, con particolare attenzione ai metodi per la determinazione delle loro caratteristiche strutturali e alle relative applicazioni biotecnologiche.
Programma e contenuti	In particolare il programma include i seguenti argomenti: -Funzione biologica delle proteine e caratteristiche chimiche. Struttura delle proteine: primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Il problema del meccanismo di folding delle proteine. Ruolo delle chaperonine. Casi più complessi di folding: proteine eucariotiche, proteine di membrana, proteine intrinsecamente non strutturate. Applicazioni biotecnologiche dello studio della struttura delle macromolecole biologiche: analisi delle interazioni proteina-proteina e proteina-ligando, biocatalisi ed enzimi di interesse industriale, drug design. Produzione di proteine ricombinanti per la biologia strutturale. Espressione e purificazione di proteine mediante tecniche cromatografiche avanzate. Protein Data Bank (PDB) e strumenti bioinformatici per l'ingegneria proteica. -Metodi per la determinazione della struttura delle macromolecole biologiche. Risonanza Magnetica Nucleare (NMR): il momento magnetico nucleare di spin, la frequenza di Larmor e le condizioni di

risonanza; spettro NMR 1-D e sviluppo della tecnica NMR multidimensionale; esempi di strutture di proteine risolte con la tecnica NMR. Cristallografia a raggi X: cristallizzazione di una macromolecola e proprietà dei cristalli; teoria della diffrazione e metodi sperimentali per la raccolta dati; ampiezza e fase dei raggi diffratti e fattori di struttura; analisi della mappa della densità elettronica e ricostruzione della struttura 3D; esempi di strutture risolte con la cristallografia a raggi X. Microscopia elettronica: TEM e SEM; Cryo-EM; preparazione del campione e colorazione negativa; single-particle EM, ricostruzione 3D dalle proiezioni 2D; esempi di strutture risolte con single-particle EM.
-Metodi complementari per lo studio delle biomolecole ed applicazioni biotecnologiche: Surface Plasmon Resonance (SPR), Isothermal Titration Calorimetry (ITC), Microscale Thermophoresis

Metodi didattici	Lezioni frontali con possibilità di integrazione attraverso seminari. Non sono previste esercitazioni pratiche.
Testi di riferimento	"Physical Biochemistry: principles and applications", David Sheehan, Wiley-Blackwell - 2nd edition
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale che verificherà la conoscenza degli argomenti trattati ma anche la capacità di organizzazione del discorso e la proprietà di linguaggio e terminologia corretta.
Altre informazioni	=



Testi in inglese

	Italian
	The course deals with topics and methods of Molecular Biology and Biochemistry at advanced level. Therefore, a basic knowledge of these subjects is fundamental.
	In-depth knowledge of proteins and macromolecular complexes which are at the basis of the biological processes, with special focus on the methods for the three-dimensional structure determination of biomolecules and the biotechnology applications.
	In particular, the course will comprise the following topics: Biological function of proteins and their chemical properties. Protein structure: primary, secondary, tertiary, quaternary structure. The problem of the mechanism of protein folding. Role of chaperones. Peculiar cases of folding: eukaryotic proteins, membrane proteins, intrinsically disordered proteins. Biotechnology applications of studying protein structure: analysis of protein-protein interactions and protein-ligand, biocatalysis and enzymes for industrial interest, drug design. Production of recombinant proteins for structural biology. Protein purification by advanced chromatographic methods, Protein Data Bank (PDB) and bioinformatics tools for protein engineering. Methods for studying the structure of macromolecules. Nuclear Magnetic Resonance (NMR): the magnetic spin moment, the Larmor frequency and the resonance conditions; 1D NMR spectra and multidimensional NMR; examples of structures determined with NMR. X-ray crystallography:

crystallization of macromolecules and properties of crystals; theory of X-ray diffraction and experimental methods for data collection; amplitude and phase of diffracted rays and structure factors; analysis of the electron density map and modelling of protein polypeptide chain; examples of structures solved by X-ray crystallography. Electron microscopy: TEM and SEM; Cryo-EM; sample preparation and negative stain; single-particle EM, 3D reconstruction from 2D projections; examples of structures determined by EM.

Complementary methods for the study of biomolecules and their biotechnological applications: Surface Plasmon Resonance (SPR), Isothermal Titration Calorimetry (ITC), Microscale Thermophoresis

Lectures possibly integrated with seminars. No practicals are included.

“Physical Biochemistry: principles and applications”, David Sheehan, Wiley-Blackwell - 2nd edition

Oral exam that will verify the acquired knowledge of the topics but also the quality of presentation and the usage of the correct language and terminology.

=

Testi del Syllabus

Resp. Did. **DE ROSSI EDDA** **Matricola: 005127**

Docente **DE ROSSI EDDA, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **504294 - MICROBIOLOGIA APPLICATA**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2020**

CFU: **6**

Settore: **BIO/19**

Tipo Attività: **B - Caratterizzante**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	Conoscenze di Microbiologia generale, Genetica e Biologia molecolare acquisite nei corsi di laurea triennale in Scienze Biologiche e in Biotecnologie.
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Conoscenza delle principali applicazioni dei microrganismi nei seguenti ambiti: salute, ambiente, agraria e industria. Alcuni degli argomenti trattati nel corso sono in linea con l'Agenda 2030 dell'ONU per uno sviluppo sostenibile - Obiettivo 3. Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età
Programma e contenuti	I microrganismi come "cell factory". Ricerca e sviluppo nei processi industriali: screening e miglioramento dei processi produttivi. Amminoacidi e antibiotici: dall'isolamento del microrganismo produttore alla produzione industriale. I vaccini: vaccini tradizionali e ricombinanti; "Reverse vaccinology", "Structural vaccinology" e "System vaccinology. Produzione di vaccini. Nuovi antibiotici e nuovi vaccini: identificazione di fattori di virulenza. Degradazione microbica di composti organici naturali e di sintesi. Diagnostica molecolare. Problematiche ambientali e applicazioni dei microrganismi a salvaguardia dell'ambiente. Biodeterioramento dei manufatti artistici: processi di biodeterioramento e metodi di restauro con microorganismi. Biosensori microbici. La produzione di energia da microrganismi. Applicazioni dei virus. Alcuni degli argomenti trattati nel corso sono in linea con l'Agenda 2030 dell'ONU per uno sviluppo sostenibile - Obiettivo 3. Assicurare la salute e

il benessere per tutti e per tutte le età.

Metodi didattici

Il corso è basato su lezioni frontali. Non sono previste esercitazioni pratiche.

Testi di riferimento

- Glick BR, Pasternak JJ, Patten CL. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, 4th Edition. ASM Press, Washington. 2010.
- Donadio S, Marino G. Biotecnologie Microbiche. Casa Editrice Ambrosiana, Milano. 2008.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale: lo studente dovrà dimostrare di conoscere e di saper esporre in modo linguisticamente corretto gli argomenti trattati durante le lezioni.

Altre informazioni

=



Testi in inglese

Italian

Basic knowledge of General Microbiology, Genetics, and Molecular Biology.

To offer knowledge and skills in areas of structure functioning and application of microorganisms in fermentation processes; to equip students understand the relevance of applied microbiology to healthcare, food, agriculture, and environmental protection.

Microorganisms as cell factories. Screening for productive strains and strain improvement. Production of amino acids and antibiotics: from laboratory bench to industrial production. Vaccines: traditional and recombinant vaccines; reverse vaccinology; structural vaccinology; system vaccinology; production of vaccines. Molecular diagnostics. Environmental biotechnology: bioremediation and wastewater treatment. Cultural heritage: processes of biodeterioration and methodologies of bioconservation. Microbial biosensors. Microorganisms and production of biofuels. Application of bacteriophages.

Some of the topics covered in the course are in line with the UN 2030 Agenda for sustainable development - Objective 3. Ensuring health and well-being for all and for all ages.

Lectures.

- Glick BR, Pasternak JJ, Patten CL. Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, 4th Edition. ASM Press, Washington. 2010.
- Donadio S, Marino G. Biotecnologie Microbiche. Casa Editrice Ambrosiana, Milano. 2008.

Oral examination.

=

Testi del Syllabus

Resp. Did. **PASINI DARIO** **Matricola: 008982**

Docente **PASINI DARIO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **507364 - POLIMERI PER LE BIOTECNOLOGIE**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **CHIM/06**

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

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	Nessuno nell'ambito della laurea magistrale
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Il corso si propone di introdurre lo studente alla chimica delle macromolecole, e di trattare aspetti avanzati, sia sintetici che applicativi, di polimeri naturali ed artificiali, in particolare come materiali nanostrutturati per applicazioni nel campo delle biotecnologie.
Programma e contenuti	<p>Il corso focalizzerà inizialmente sulla classificazione e sulla presentazione delle diverse classi di macromolecole, e sulle differenze tra i principali metodi di polimerizzazione (policondensazione, poliaddizione). Verranno illustrati i principali metodi di analisi e caratterizzazione dei polimeri. Verranno introdotte le principali tecniche di polimerizzazione controllata, in particolare per quanto riguarda la polimerizzazioni radicaliche. Verranno illustrate alcune moderne tecniche di bioconiugazione, per la formazione di ibridi polimero/proteine, con varie funzioni in ambito biotecnologico. Verranno inoltre trattate le metodologie di trasformazione sintetica di biopolimeri prodotti da microorganismi per la produzione di derivati funzionali.</p> <p>Il programma del corso tratta quindi argomenti relativi a due obiettivi dell'agenda 2030 sulla sostenibilità: GOAL 7: AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY GOAL 12: RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION</p>
Metodi didattici	Lezioni

Testi di riferimento	Materiale didattico distribuito durante le lezioni
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale



Testi in inglese

	Italian
	None at the MSc level
	The course aims at introducing the students to the chemistry of macromolecules, and to deal with advanced aspects, regarding both synthesis and applications, of natural and artificial macromolecules, particularly as nanostructured materials for biotechnologies.
	<p>The course will initially focus on the classification and presentation of the different classes of macromolecules, and on the differences between the main polymerization methods (polycondensation and polyaddition). The main methods of analysis and characterization of polymers will be discussed. The main techniques for controlled polymerization will be also presented, with focus on controlled free radical polymerization. Modern bioconjugation strategies for the formation of polymer/protein hybrids for biotechnological applications will be presented. The chemical derivatization of microbial polymers for biomedical applications will be discussed.</p> <p>The programme therefore deals with topics related to two of the 2030 agenda on sustainability: GOAL 7: AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY GOAL 12: RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION</p>
	Lectures
	Slides and other didactic material presented at lectures
	ORal exam

Testi del Syllabus

Resp. Did. **PREVIDERE' CARLO** **Matricola: 005176**

Docente **PREVIDERE' CARLO, 6 CFU**

Anno offerta: **2020/2021**

Insegnamento: **508282 - TECNICHE DI INDAGINE BIOMOLECOLARE NEL LABORATORIO DI GENETICA FORENSE**

Corso di studio: **08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **6**

Settore: **MED/43**

Tipo Attività: **D - A scelta dello studente**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**

Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	Si richiedono conoscenze di base di genetica, biologia molecolare e statistica
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Il corso ha l'obiettivo di illustrare e fare comprendere allo studente l'approccio metodologico utilizzato nel laboratorio di genetica forense per affrontare indagini a fini identificativi forensi e indagini relative all'accertamento della paternità, o più in generale, della parentela. A conclusione del corso, gli studenti dovranno dimostrare di essere in grado di affrontare alcuni semplici casi di interesse forense, descrivendo l'approccio metodologico utilizzato e interpretando correttamente i risultati degli accertamenti di laboratorio.
Programma e contenuti	Acquisizione di tracce biologiche nell'ambito del sopralluogo giudiziario; la catena di custodia. La diagnosi di natura di tracce biologiche. Metodiche di estrazione del DNA da differenti substrati biologici e quantificazione del DNA. PCR ed elettroforesi capillare. I polimorfismi del DNA. Definizione di profilo genetico e criteri di interpretazione. I polimorfismi del cromosoma Y ed applicazione in ambito forense. Utilizzo del DNA mitocondriale in ambito forense. I polimorfismi SNPs e Indels in ambito forense. La complessità in genetica forense: il low copy number DNA (LCN-DNA) e le tracce miste. Identificazione di tratti fenotipici a partire dal DNA estratto da una traccia (Forensic DNA Phenotyping). Indagini indirette: familial searching e forensic genealogy. Antropologia molecolare e Disaster Victim Identification (DVI). Applicazioni dell'NGS in ambito forense. Le indagini di paternità e di parentela. Le Banca Dati del DNA a fini identificativi forensi.

Metodi didattici	Il corso è organizzato in lezioni frontali, studio di casi e in esercitazioni pratiche in laboratorio. In questo modo sarà possibile verificare il corretto apprendimento dell'approccio metodologico alle indagini genetico forensi da parte dello studente.
Testi di riferimento	Testi e presentazioni delle lezioni verranno fornite dal docente. Per approfondire la preparazione, è possibile consultare i seguenti testi: - "La prova del DNA per la ricerca della verità. Aspetti giuridici, biologici e probabilistici". Autori: Ricci U., Previderè C., Fattorini P., Corradi F., (2006) Giuffré Editore. - "Introduzione alla genetica forense. Indagini di identificazione personale e di paternità". Autori: Tagliabracci A., (2010) Springer.
Modalità di verifica dell'apprendimento	La prova di esame è orale. Nel corso della verifica, lo studente dovrà dimostrare di avere compreso l'approccio metodologico alla base delle indagini di genetica forense applicandolo anche a casi forensi che verranno prospettati dal docente.
Altre informazioni	Nessuna



Testi in inglese

	Italian
	Basic knowledge in genetics, molecular biology and statistics
	The course is aimed to describe the methodological approach applied in the forensic genetic laboratory to approach DNA identification casework and paternity or kinship cases. At the end of the class, students shall prove to be able to deal with simple forensic casework, describing the methodological approach they selected for a correct interpretation of the analytical results.
	Collection of biological evidence in crime scene investigations; chain of custody. Sample characterisation to define the biological source. DNA extraction method from different biological specimens and DNA quantification. PCR and capillary electrophoresis. DNA polymorphisms. Definition of genetic profile and interpretation criteria. Y-chromosome DNA testing and its forensic application. Mitochondrial DNA sequencing in forensic casework. SNPs and INDELS in forensic genetics. Interpretation challenges in forensic genetics: low copy number DNA (LCN-DNA) and complex mixtures. Forensic DNA phenotyping. Familial searching and forensic genealogy. Molecular anthropology and Disaster Victim Identification (DVI). NGS technology in forensic genetics. Paternity and kinship testings. Forensic DNA databases.
	The course is organised in lectures, casework and lab exercises.
	Pdf presentations and lesson notes will be provided by the teacher. To increase and broaden the knowledge it is possible to read the following books. - "La prova del DNA per la ricerca della verità. Aspetti giuridici, biologici e probabilistici". Autori: Ricci U., Previderè C., Fattorini P., Corradi F., (2006) Giuffré Editore. - "Introduzione alla genetica forense. Indagini di identificazione personale e di paternità". Autori: Tagliabracci A., (2010) Springer.

Oral discussion. The student should prove to have achieved the methodological approach to forensic genetics, by applying it to forensic casework presented by the teacher.

No information

Testi del Syllabus

Resp. Did.	DOSSENA MAURIZIA	Matricola: 004157
Docenti	DOSSENA MAURIZIA, 3 CFU VERRI MANUELA, 3 CFU	
Anno offerta:	2020/2021	
Insegnamento:	501647 - TOSSICOLOGIA E SICUREZZA DEI PRODOTTI BIOTECNOLOGICI	
Corso di studio:	08415 - BIOTECNOLOGIE AVANZATE	
Anno regolamento:	2020	
CFU:	6	
Settore:	BIO/14	
Tipo Attività:	C - Affine/Integrativa	
Anno corso:	1	
Periodo:	Secondo Semestre	



Testi in italiano

Lingua insegnamento	Italiano
Prerequisiti	Nessuno
Obiettivi formativi e risultati di apprendimento	Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze sulla natura e sui meccanismi alla base degli effetti indesiderati e tossici degli derivanti dall'impiego di diverse sostanze: sulla tossicità dei farmaci biotecnologici, dei prodotti ad uso diagnostico, dei cosmetici e degli integratori alimentari
Programma e contenuti	Principi di tossicologia generale: principali aree della tossicologia; agenti tossici; caratteristiche dell'esposizione; tipi di effetti avversi; relazione dose-risposta; effetti soglia; effetti "non soglia"; meccanismi di tossicità; biocinetica dei composti tossici; valutazione del rischio. Tossicologia nelle diverse fasi dello sviluppo di un farmaco. Prodotti biotecnologici: generalità. Tossicologia dei farmaci biotecnologici: anticorpi monoclonali; citochine e fattori di crescita; emoderivati; enzimi ricombinanti; ormoni ricombinanti; vaccini ricombinanti; farmaci biosimilari. Biotecnologie e sicurezza alimentare. Organismi geneticamente modificati. Tossicologia dei prodotti cosmetici. Biotecnologie e sviluppo sostenibile.
Metodi didattici	Lezioni frontali e seminari

Testi di riferimento	Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente. Testi consigliati: Casarett & Doull's Elementi di Tossicologia Ed.Ambrosiana
Modalità di verifica dell'apprendimento	prova orale



Testi in inglese

	Italian
	None
	The course aims to describe the nature and mechanisms that characterize the adverse effects related to different biotechnology-derived products: biological medicinal products, diagnostic products, cosmetics and food supplements.
	Principles of general toxicology: major areas of toxicology; toxic agents; exposure characteristics; classification of adverse effects; dose-response relationship; threshold effects; mechanisms of toxicity; toxicokinetics; risk assessment. Toxicology in drug development phases. Biotechnology-derived products: general aspects. Toxicology of biotechnology-derived medicinal products: monoclonal antibodies; cytokines and growth factors; blood derivatives; recombinant enzymes and hormones; recombinant vaccines; biosimilars. Biotechnology and food safety. Genetically modified organisms. Toxicology of cosmetics. Biotechnology and sustainable development.
	Lessons and seminars
	Slides Casarett & Doull's "Toxicology" Ed.Ambrosianaes
	Oral exam