



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA

Corso Interdipartimentale in Biotecnologie

**Corso di Laurea Magistrale in
Biotecnologie Avanzate**

GUIDA DELLO STUDENTE

Anno Accademico 2014/15

Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Avanzate

Informazioni generali

Il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Avanzate prevede una durata di due anni e afferisce al Dipartimento di Biologia e Biotecnologie “L. Spallanzani”.

L'organizzazione didattica è semestrale. Le lezioni ed i laboratori del primo semestre avranno inizio i primi di ottobre e termineranno a fine gennaio; quelli del secondo semestre avranno inizio ai primi di marzo e termineranno non oltre la fine di giugno. Per acquisire la Laurea Magistrale (titolo di dottore in Biotecnologie Avanzate), lo studente deve conseguire, al termine del II anno, un totale di 120 crediti formativi universitari (CFU). L'acquisizione di un credito prevede 8 ore di lezione nel caso dei corsi impostati su lezioni frontali e 12 ore di attività nel caso di corsi di laboratorio.

La frequenza è obbligatoria per i moduli di laboratorio; si richiede che lo studente sia presente a non meno del 75% delle ore previste. L'esame finale per ogni insegnamento potrà essere svolto sia in forma scritta che orale. Gli insegnamenti costituiti da 2 o più moduli prevedono una prova di esame unica.

Profilo culturale e professionale del corso di studio

Il corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Avanzate nasce dall'esperienza acquisita nell'organizzazione del corso di laurea in Biotecnologie Industriali con una forte connotazione interdisciplinare nelle diverse aree di interesse delle biotecnologie.

Oltre alle applicazioni già consolidate nell'ambito delle biotecnologie industriali (chimica e biochimica industriale, ingegneria genetica e proteica, biotecnologie vegetali e sviluppo di materiali biocompatibili e nanocompositi) il corso fornirà competenze altamente qualificate in aree innovative e strategiche quali:

- biotecnologie della riproduzione e fecondazione assistita in ambito sanitario e zootecnico
- biotecnologie agricole e alimentari per migliorare le qualità nutrizionali e organolettiche e lo stato di conservazione degli alimenti vegetali, nonché produrre nuovi ingredienti per l'industria dei prodotti nutraceutici e salutistici.
- biotecnologie degli insetti, per il controllo, monitoraggio e contenimento delle popolazioni di insetti parassiti/vettori di patogeni di interesse sia agrario sia sanitario al fine di ridurre il crescente uso di insetticidi
- sviluppo di processi, sintesi e produzione di molecole a basso impatto ambientale attraverso metodi biotecnologici

I laureati in questo corso di studi saranno professionisti di cultura biologica e chimica con elevata padronanza delle tecniche di studio, purificazione e manipolazione delle macromolecole biologiche (proteine e acidi nucleici) e un'approfondita conoscenza della loro struttura e funzione, delle loro proprietà statiche e dinamiche e delle loro applicazioni. Possiederanno inoltre conoscenze adeguate nei diversi settori di applicazione delle biotecnologie e capacità di svolgere ruoli di responsabilità nella ricerca e nello sviluppo di processi biotecnologici e nella progettazione e gestione di sistemi biotecnologici industriali.

Sbocchi professionali

I principali sbocchi occupazionali previsti per i laureati del corso di laurea magistrale in Biotecnologie Avanzate sono:

- attività di ricerca e sviluppo fondamentale e applicata in campo chimico e biologico, in laboratori pubblici o privati o nell'industria.
- gestione di strutture produttive nella bioindustria, nella diagnostica, chimica, nella protezione ambientale, nel settore agroalimentare, etc.
- attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica in diversi contesti applicativi.
- attività divulgativa finalizzata alla diffusione delle conoscenze sui fenomeni biologici e delle loro potenziali applicazioni biotecnologiche a tutti i livelli.
- gestione di servizi negli ambiti connessi con le biotecnologie industriali, come nei laboratori di analisi di certificazione e di controllo biologico, nei servizi di monitoraggio ambientale, nelle strutture del servizio sanitario nazionale.
- attività didattica a livello scolastico e universitario (una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente).

I laureati in Biotecnologie Avanzate potranno operare nei campi propri della specializzazione acquisita con funzioni di elevata responsabilità, tenendo conto dei risvolti etici, tecnici e giuridici.

Iscriversi al primo anno

L'immatricolazione è subordinata al possesso dei seguenti requisiti curriculari:

- a) aver conseguito una laurea triennale nelle classi 1 (Classe delle lauree in Biotecnologie) e 12 (Classe delle lauree in Scienze Biologiche) secondo l'ordinamento disciplinato dal D.M. 509/1999;
- b) aver conseguito una laurea triennale nelle classi L-2 (Classe delle lauree in Biotecnologie) e L-13 (Classe delle lauree in Scienze Biologiche) secondo l'ordinamento disciplinato dal D.M. 270/2004;
- c) possedere un titolo di laurea di primo livello, diverso da quelli descritti nei punti a) e b), conseguito in Italia e riconosciuto idoneo dal Consiglio Didattico
- d) possedere un altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo dal Consiglio Didattico

Le iscrizioni alla Laurea Magistrale è subordinata ad una prova orale. Per informazioni riguardo la data e le modalità della prova consultare il sito:

<http://genmic.unipv.eu/site/home/didattica/prova-ammissione-sc.-biol.--biotec..html>

La prova di ammissione stabilirà:

- a) l'ammissione incondizionata;
- b) ammissione con indicazione di esami da sostenere per recuperare eventuali debiti formativi;
- c) la non ammissione, adeguatamente motivata.

NOTA BENE: *l'accesso alle Lauree magistrali è consentito anche a chi sia in procinto di conseguire un titolo di studio utile (vedi il paragrafo del bando 'Immatricolazione Condizionata'), comunque entro il 1° marzo 2015, e che, all'atto della scadenza per la presentazione della domanda di ammissione, abbia acquisito almeno 150 crediti formativi. Questi candidati sono comunque tenuti a sostenere le prove di ammissione come descritto sopra e nel bando.*

Per maggiori dettagli scaricare il bando al link seguente:

<http://genmic.unipv.eu/site/home/didattica.html>

Piano di Studio

Il piano di studio si compila per via telematica collegandosi alla propria Area Riservata:

<https://unipv.esse3.cineca.it/Home.do>

Le informazioni sul periodo e sulle modalità di compilazione del piano di studi oltre all'offerta didattica proposta dal corso di laurea sono reperibili al seguente link:

<http://genmic.unipv.eu/site/home/didattica.html>

Alla prova finale si accede dopo aver acquisito 81 CFU in insegnamenti fondamentali e corsi opzionali a libera scelta nel numero previsto nel piano di studi. Possono essere scelti anche gli insegnamenti appartenenti a corsi di studio con programmazione degli accessi, fatta salva l'eccezione rappresentata dalle offerte formative di corsi di studio di ambito medico o sanitario e fermo restando il nulla osta da parte del Dipartimento/Consiglio didattico che eroga l'insegnamento all'inserimento dello stesso nel piano di studio.

L'acquisizione da parte dello studente dei crediti stabiliti per ciascuna attività formativa è subordinata al superamento delle relative prove d'esame, che danno luogo a votazioni in trentesimi. Per i corsi integrati, articolati in moduli, al cui svolgimento concorrono più docenti, è individuato un "**docente responsabile**" che, in accordo con gli altri, presiede al coordinamento delle modalità di verifica del profitto e si occupa della registrazione informatica dell'esito dell'esame.

Con la prova finale si acquisiscono 39 CFU suddivisi in 10 CFU per l'internato di tesi e 29 CFU per la stesura e discussione della tesi.

L'internato di tesi può essere svolto anche all'estero nell'ambito del progetto Erasmus.

<http://www.unipv.eu/site/home/internazionalizzazione/erasmus.html>

Nelle tabelle riportate nelle pagine seguenti sono indicati gli insegnamenti con il loro codice e relativi CFU totali. Per gli insegnamenti suddivisi in moduli sono anche riportati i titoli dei moduli (in corsivo), i docenti e i crediti dei singoli moduli. Viene indicato in particolare il responsabile dell'insegnamento.

Sono inoltre riportati i semestri in cui gli insegnamenti sono impartiti e la pagina della Guida dello Studente dove è descritto il contenuto del modulo/insegnamento.

Tesi di Laurea Magistrale

La tesi di Laurea Magistrale richiede un impegno decisamente superiore a quello previsto per la tesi triennale, sia in termini di tempo che di ricerca e approfondimento e prevede, quindi, un coinvolgimento attivo dello studente dal punto di vista critico e analitico. La tesi consiste in uno studio originale, di rilevanza scientifica e/o applicativa, su tematiche caratterizzanti la Laurea Magistrale, elaborato in autonomia presso un dipartimento universitario, ovvero presso un istituto o centro di ricerca o una azienda, previa convenzione con l'Università.

La tesi prevede la frequenza di un laboratorio di ricerca sotto la guida di un referente, di norma un docente del corso di laurea, che farà da relatore e sarà responsabile della supervisione scientifica

dello studente laureando. La tesi, che può essere redatta anche in lingua inglese, sarà poi discussa di fronte ad un'apposita commissione in seduta pubblica.

Alla prova finale si accede dopo aver acquisito 81 CFU. La prova finale prevede l'acquisizione di 39 CFU. La votazione di laurea magistrale (da un minimo di 66 punti a un massimo di 110, con eventuale lode) è assegnata da apposita commissione e tiene conto dell'intero percorso di studi dello studente. In particolare, l'esposizione in seduta di laurea viene valutata con un punteggio massimo pari a 8 che viene aggiunto alla media dei voti curriculari espressa in centodecimi. Qualora il voto finale sia centodieci o superiore, può essere richiesta la lode, che deve essere concessa all'unanimità.

Le modalità di organizzazione della prova finale e di formazione della commissione ad essa preposta, e i criteri di valutazione della prova stessa sono definiti dal Regolamento didattico del corso di laurea magistrale.

Per maggiori informazioni consultare il sito:

<http://genmic.unipv.eu/site/home/didattica/guide--modulistica.html>

Opportunità post-Laurea

Master

L'Università degli Studi di Pavia offre ai laureati (sia per laurea triennale che specialistica/magistrale) la possibilità di frequentare dei corsi di perfezionamento scientifico altamente qualificanti di elevata formazione permanente (master universitari di I e II livello).

Sito web: www.unipv.eu/site/home/naviga-per/laureati/master.html.

In particolare, il Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "L. Spallanzani" attiva due master di II livello rivolto a laureati di diverse discipline scientifiche:

Master universitario di II livello in Nutrizione Umana

Il Master (che prevede un massimo di 30 iscritti) ha lo scopo di formare dei professionisti in grado di promuovere politiche di prevenzione e di attuare interventi di correzione dello stile di vita della persona.

Per maggiori informazioni: www.nutriunipv.it

Master biennale di II livello in Discipline Regolatorie "G.Benzi"

Le discipline regolatorie sono costituite dall'insieme delle nozioni scientifiche, tecniche, economiche, legali ed amministrative atte a definire le regole e gli strumenti per amministrare tutta la materia riguardante produzione, sperimentazione, immissione sul mercato ed utilizzo entro termini di efficacia, qualità e sicurezza, delle sostanze esogene ad uso umano ed animale.

Il Master si pone come obiettivo quello di fornire, a laureati di diverse discipline, le competenze necessarie per la formazione di nuove figure professionali, il fabbisogno delle quali è aumentato nell'ultimo decennio con lo sviluppo della regolazione internazionale e, soprattutto, europea.

Per maggiori informazioni: www-3.unipv.it/scireg/index.html

Dottorato di Ricerca

Dopo il conseguimento della Laurea Magistrale, è possibile accedere al Dottorato di Ricerca. Ogni anno vengono banditi un certo numero di posti che sono assegnati mediante un concorso pubblico. Presso l'Università degli Studi di Pavia sono attivi diversi dottorati, riuniti nell'ambito della Scuola di Alta Formazione Dottorale.

Per ulteriori informazioni: www.unipv.eu/site/home/ricerca/dottorati-di-ricerca.html

I Dottorati di maggiore interesse per un Biotecnologo sono:

Dottorato di Ricerca in Genetica, Biologia Molecolare e Cellulare
phds.gb.unipv.eu/site/home.html

Dottorato di Ricerca in Scienze Biomolecolari e Biotecnologie dello IUSS
www.iusspavia.it/dott.php?id=5

Dottorato di Ricerca in Scienze Biomediche
www.unipv.eu/site/home/ricerca/articolo8056.html

Dottorato di Ricerca in Bioingegneria e Bioinformatica
www-3.unipv.it/dottBIBI/italiano/home.php

Dottorato in Scienze Chimiche e Farmaceutiche
Sito in costruzione.

Scuole di Specializzazione

Il conseguimento della Laurea Magistrale consente l'accesso a diverse Scuole di Specializzazione afferenti all'area biomedica:

- Patologia Clinica (per la quale l'Università degli Studi di Pavia è l'ateneo capofila)
- Biochimica Clinica
- Farmacologia Medica
- Genetica Medica
- Microbiologia e Virologia
- Scienza dell'Alimentazione
- Statistica Sanitaria e Biometria (nelle quali l'ateneo di Pavia figura come ateneo aggregato).

Per ulteriori informazioni consultate il sito:

www.unipv.eu/site/home/didattica/post-laurea/scuole-di-specializzazione.html

I candidati interessati all'iscrizione alle prove di selezione per le Scuole in cui Pavia risulta ateneo aggregato con altre Scuole, dovranno prendere visione del relativo bando pubblicato sul sito internet dell'ateneo capofila.

Esame di Stato

La laurea magistrale in Biotecnologie Industriale permette l'accesso agli esami di stato per la professione di Biologo.

Le informazioni sui bandi e sulle scadenze sono reperibili presso:

www.unipv.eu/site/home/didattica/post-laurea/esami-di-stato.html

Equipollenza Biologia/Biotecnologie per i concorsi in ambito medico-sanitario

Il Decreto, pubblicato in **Gazzetta Ufficiale n.145 del 22-6-2013**, sancisce l'equipollenza delle lauree specialistiche/magistrali delle classi 8/S Biotecnologie Industriali - LM-8 Biotecnologie Industriali, alle lauree specialistiche/magistrali delle classi 6/S Biologia - LM-6 Biologia, ai fini della partecipazione ai concorsi pubblici in ambito medico-sanitario, qualora rispondenti ai criteri di merito riportati sulla Gazzetta Ufficiale al link:

<http://www.gazzettaufficiale.biz/atti/2013/20130145/13A05371.htm>

Biblioteche

In zona Cravino sono a disposizione degli studenti le seguenti biblioteche:

- Biblioteca delle Scienze (BDS)

www-3.unipv.it/bibscienze

- Biblioteca della Scienza e della Tecnica (BST)

www-2.unipv.it/bst09/

- Polo Bibliotecario del Cravino di nuova formazione che comprende la Biblioteca del Botta 2 e la nuova Biblioteca del Tamburo

Sono attivi, oltre ai servizi di consultazione e prestito in loco, anche servizi di prestito interbibliotecario.

Per maggiori informazioni:

<http://biblioteche.unipv.it/>

Centro Linguistico d'Ateneo

Il Centro Linguistico d'Ateneo (CLA) dell'Università degli Studi di Pavia offre una serie di servizi connessi all'insegnamento e all'apprendimento delle lingue. Tali servizi sono rivolti agli studenti, al personale docente, al personale tecnico-amministrativo dell'Ateneo pavese e a chiunque voglia apprendere o perfezionare la conoscenza delle lingue straniere e della lingua italiana per stranieri.

Attualmente dispone di due sedi:

Centro Linguistico Laboratori, Cortile Sforzesco (Sede Centrale)

Centro Linguistico Uffici, Cortile Teresiano (Sede Centrale)

Orario di apertura del Centro Linguistico Laboratori, Cortile Sforzesco, Sede Centrale:
Lunedì-Venerdì 9.00-13.00 e 14.00-16.30
Tel. e fax Laboratori +39-0382-984476
Tel. e fax Uffici +39-0382-984383

Il Consiglio Didattico delle Scienze Biotechologiche

Il Consiglio Didattico è responsabile della organizzazione dei corsi di studio. E' costituito dai docenti che insegnano nella laurea triennale in Biotechologie e nelle lauree magistrali in Biotechologie Industriali e Biotechologie Avanzate, dai rappresentanti degli studenti e da un rappresentante del personale tecnico-amministrativo.

L'attuale Presidente del Consiglio Didattico è la Prof.ssa Ornella Pastoris (Tel: 0382-986393; Email: cd_biotechologie@unipv.it).

Il coordinatore della laurea magistrale è il Prof. Erik Nielsen (Tel. 0382-985571; Email: erik.nielsen@unipv.it).

I rappresentanti degli studenti nel Consiglio Didattico sono Marta Massari (Email: marta.massari01@ateneopv.it) e Cristiana Ludovica Zaccaria (Email: cristianaludov.zaccaria01@ateneopv.it).

LAUREA MAGISTRALE in BIOTECNOLOGIE AVANZATE
REGOLAMENTO 2014

Regolamento didattico valido per gli immatricolati nell'A.A. 2014-2015.

Viene riportato l'elenco dei docenti e degli insegnamenti/moduli attivati nel I anno mentre per il II anno (A.A. 2015-2016) sono elencati solo i nomi degli insegnamenti.

Insegnamenti fondamentali	Cod.	CFU	Sem.	Docente	Pag
Chimica delle Metalloproteine	503166	6	I	Casella L.	17
DNA Ricombinante e Biotecnologie	506609	6	I	Ferretti L.	22
Biochimica Industriale	502277	6	I	All'Albo	
Microbiologia Applicata	504294	6	I	De Rossi E.	25
Bioinformatica Strutturale	503170	6	II	Carugo O.	13
Chimica delle Sostanze Organiche Naturali	500581	6	II	Porta A.	18
<i>Due corsi opzionali tra:</i>					
Metodi per l'Ingegneria Proteica	506610	6	I	Binda C.	24
Biotecnologie della Riproduzione	503206	6	I	Merico V.	15
Chimica Verde	500593	6	I	Fagnoni M.	20
Biotecnologie Vegetali	503177	6	II	Nielsen E. Carbonera D.	16
Cinetica a Spettroscopia per le Biotecnologie	506611	6	II	Spinolo G. Capsoni D.	21
Biotecnologie degli Insetti	504255	6	II	All'albo	14
Chimica e Analisi degli Alimenti	503215	6	I	Daglia M.	19
Materiali Biocompatibili	503210	6	II	Mustarelli PC. Bini M.	23
Attività a libera scelta		6	I/II		

Attività a libera scelta consigliate (massimo 6 CFU)

504551 - LAB BIOINFORMATICA AVANZATA
 502262 - LAB GENETICA
 503220 - LAB BIOLOGIA DELLO SVILUPPO
 504250 - LAB MICROBIOLOGIA GENERALE
 503227 - LAB FARMACOLOGIA E TOSSICOLOGIA
 502721 - LAB CHIMICA BIOINORGANICA
 504249 - LAB CHIMICA E TECNOLOGIA DEI POLIMERI
 502259 - LAB BIOCHIMICA
 502260 - LAB BIOLOGIA MOLECOLARE
 504251 - LAB METODOLOGIE FISIOLOGICHE
 503222 - LAB CHIMICA ORGANICA
 503223 - LAB CHIMICA ANALITICA
 504242 - LAB CARATTERIZZAZIONE DI BIOMATERIALI

II ANNO - A.A. 2015-2016

Insegnamenti fondamentali	Cod.	CFU	Sem.
Biotecnologie Industriali		6	I
Genetica e Biotecnologie Microbiche		6	I
1 corso opzionale a scelta da 6 CFU		6	I/II
Attività a libera scelta		6	

NB: lo studente, per completare l'acquisizione dei 120 CFU previsti per la laurea magistrale, deve inoltre acquisire 3 CFU di conoscenze linguistiche (tramite dichiarazione del relatore di tesi) e 39 CFU con la tesi (suddivisi in 10 CFU per l'internato di tesi e 29 CFU per la stesura della tesi e la prova finale)

Laurea Magistrale in Biotecnologie Avanzate
Elenco in ordine alfabetico dei programmi degli insegnamenti/moduli

Insegnamento: Bioinformatica Strutturale (6 CFU) – I anno, II semestre
Responsabile dell’Insegnamento: Oliviero Italo Carugo

Docente: Oliviero Italo Carugo

Dipartimento: Chimica– primo piano

Indirizzo: Via Taramelli 12, 27100 Pavia

Telefono: 0382-987858

Email: olicar04@unipv.it

Orario di ricevimento: su appuntamento

PROGRAMMA

Obiettivi: Al termine del corso, gli studenti devono essere capaci di comprendere e applicare le principali tecniche di bioinformatica strutturale a qualsiasi problema di biochimica e biologia molecolare applicate.

Contenuti del corso: 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.

Modalità di esame: colloquio orale.

Testi consigliati: (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.

Insegnamento: Biotecnologie degli Insetti (6 CFU) - I anno, II semestre
Responsabile dell’Insegnamento: Anna Malacrida

Docente: Anna Malacrida

Dipartimento: Biologia e Biotecnologie

Indirizzo: via Ferrata 9, 27100 Pavia

Telefono: 0382- 986059

Email: malacrid@unipv.it

Orario di ricevimento: su appuntamento (per e-mail)

PROGRAMMA

Obiettivi

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

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.

Testi consigliati

Testo consigliato: Insect Biotechnology (eBook) di Andreas Vilcinskas (Ed.) Springer Verlag

Indicazioni bibliografiche e materiale didattico verranno suggeriti durante lo svolgimento del corso.

Insegnamento: Biotecnologie della Riproduzione (6 CFU) – I anno, I semestre
Responsabile dell’Insegnamento: Valeria Merico

Docente: Valeria Merico

Dipartimento: Biologia e Biotecnologie “L. Spallanzani” – I-124 (piano -2)

Indirizzo: Via Ferrata 9, 27100 Pavia

Telefono: 0382-986270

Email: valeria.merico@unipv.it

Orario di ricevimento: tutti i giorni su appuntamento

PROGRAMMA

Gametogenesi e fecondazione nei diversi taxa zoologici. Controllo ormonale della spermatogenesi e della oogenesi. Cause intrinseche (e.g., cromosomiche) ed estrinseche (e.g., xenobiotiche) della caduta di fertilità 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 differenziazione. Aspetti legali ed etici delle tecniche di riproduzione assistita.

Modalità d’esame: orale

Testi consigliati

Biotecnologie della Riproduzione Umana. L.Gandini e A. Lenzi; Carocci Faber.

Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente.

Insegnamento: Biotecnologie Vegetali (6 CFU) - I anno, II semestre
Biotecnologie Vegetali Modulo 1 (3 CFU) - Daniela Carbonera
Biotecnologie Vegetali Modulo 2 (3 CFU) - Erik Nielsen
Responsabile dell’Insegnamento: Erik Nielsen

Modulo 1 (3 CFU)

Docente: Daniela Carbonera

Dipartimento: Biologia e Biotecnologie

Indirizzo: Via Ferrata 1, 27100 Pavia

Telefono: 0382- 98558

Email: daniela.carbonera@unipv.it

Orario di ricevimento: appuntamento su richiesta

Modulo 2 (3 CFU)

Docente: Erik Nielsen

Dipartimento: Biologia e Biotecnologie

Indirizzo: Via Ferrata 1, 27100 Pavia

Telefono: 0382-985571

Email: erik.nielsen@unipv.it

Orario di ricevimento: Appuntamento su richiesta

PROGRAMMA

I Introduzione al corso: le piante e il loro modo di vita, l’agricoltura, il miglioramento genetico e i suoi obiettivi (Prof. Nielsen).

II Biotecnologie cellulari (Prof. Nielsen)

Coltura *in vitro* di cellule e tessuti vegetali. Totipotenza, organogenesi, embriogenesi somatica, micropropagazione. Colture di cellule vegetali per la produzione di molecole di interesse industriale

III Biotecnologie molecolari (Prof. Carbonera)

Biologia di *Agrobacterium tumefaciens*. Protocolli di trasformazione di organismi vegetali. Vettori, sistemi di selezione, promotori per le biotecnologie vegetali. Perdita di capacità codificante (Mutagenesi inserzionale, antisenso, RNAinterferenza). Stabilità dei geni esogeni e silenziamento genico

IV Esempi di interventi biotecnologici per il miglioramento genetico delle piante: “case studies”.

Resistenza a fitopatogeni - Resistenza a stress biotici e abiotici - Molecular farming - Biotecnologie per il fitorimedio (Prof. Carbonera).

Miglioramenti qualitativi: miglioramenti delle qualità nutritive e nutraceutiche delle piante coltivate: riduzione o eliminazione di sostanze anti-nutrienti, allergeni, tossine, ecc., aumento di vitamine, antiossidanti e altri metaboliti dotati di attività nutraceutica - Miglioramenti di caratteristiche delle piante coltivate legati ad aspetti agronomici o commerciali: resistenza ad erbicidi, piante partenocarpiche, shel-life, decaffeinizzazione, dolcificazione ecc. (Prof. Nielsen)

V Biomasse e biocarburanti (Prof. Nielsen)

Insegnamento: Chimica delle Metalloproteine (6 CFU) – I anno, I semestre

Responsabile dell’Insegnamento: Luigi Casella

Docente: Luigi Casella

Dipartimento: Chimica – primo piano

Indirizzo: Via Taramelli 12, 27100 Pavia

Telefono: 0382-987331

Email: luigi.casella@unipv.it

Orario di ricevimento: Lunedì 11-12

PROGRAMMA

Il corso si propone di trattare aspetti avanzati dei meccanismi di azione di proteine ed enzimi contenenti cofattori metallici. Verranno descritte le basi strutturali per la comprensione di questi meccanismi e i fattori che determinano la specificità nell’utilizzo dei metalli. Il corso si focalizzerà sullo studio di proteine ed enzimi contenenti centri metallici di tipo ferro-eme, ferro-non eme, rame, zinco e calcio. L’enfasi sarà principalmente sulla descrizione dei processi di trasporto dell’ossigeno, della respirazione cellulare e più in generale sulle ossidazioni biologiche, che verranno considerati dal punto di vista del meccanismo dell’azione enzimatica e del modo in cui il centro catalitico evolve verso gli intermedi attivi del processo. Verranno inoltre accennati i meccanismi di trasporto dei metalli e i processi di inserzione dei cofattori metallici nelle proteine.

E’ previsto un esame orale.

Testi consigliati

Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente

Insegnamento: Chimica delle Sostanze Organiche Naturali (6 CFU) – I anno, II semestre
Responsabile dell’Insegnamento: Alessio Porta

Docente: Alessio Porta

Dipartimento: Chimica, Sezione di Chimica Organica

Indirizzo: Via Taramelli 10, 27100 Pavia

Telefono: 0382-987321

Email: alessio.porta@unipv.it

Orario di ricevimento: Mercoledì dalle 11:00 alle 13:00.

PROGRAMMA

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.

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 (13-C, 18-O, 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.

Prerequisiti

Conoscenza dei contenuti dei corsi di chimica organica di base.

Testi consigliati

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.

Insegnamento: Chimica e Analisi degli Alimenti (6 CFU) – I anno, I semestre

Responsabile dell’Insegnamento: Maria Daglia

Docente: Maria Daglia

Dipartimento: Scienze del Farmaco – stanza numero 54

Indirizzo: Via Taramelli 12, 27100 Pavia

Telefono: 0382- 987388

Email: maria.daglia@unipv.it

Orario di ricevimento: lunedì ore 15-16

PROGRAMMA

Obiettivi. L’insegnamento si propone di fornire 1) le nozioni di base sulla composizione chimica dei prodotti alimentari, prendendo in considerazione sia i nutrienti sia i componenti degli alimenti dotati di proprietà biologico-funzionali, e 2) le conoscenze per la determinazione dei principali componenti degli alimenti in matrici complesse.

Contenuti. Principi alimentari inorganici: 1) acqua: stato fisico dell'acqua negli alimenti, attività dell'acqua (aw), dosaggio analitico; 2) sali minerali: principali anioni e cationi, loro fonti alimentari, metodi di determinazione negli alimenti. Principi alimentari organici: 1) lipidi: struttura e funzione dei lipidi negli alimenti, alterazione dei lipidi, determinazione del grasso grezzo e metodi analitici strumentali di determinazione degli acidi grassi e dei trigliceridi; 2) glucidi: struttura e funzione degli zuccheri semplici e complessi negli alimenti, dolcificanti alternativi al saccarosio, fibra alimentare solubile e insolubile, metodi di analisi della frazione glucidica semplice e della fibra alimentare; 3) protidi: struttura e funzioni delle proteine negli alimenti, valore biologico nutrizionale delle proteine di origine animale e vegetale, metodi di analisi delle proteine in matrici complesse; 4) vitamine idro e liposolubili: proprietà chimico fisiche, distribuzione negli alimenti. Sono previste due prove *in itinere* scritte.

Testi consigliati

Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente

Evangelisti-Restani. Prodotti Dietetici. Piccin Ed. 2011.

Cabras-Martelli. Chimica degli Alimenti. Piccin Ed. 2004.

Belitz-Grosch. Chemistry. Springer Ed. 2008.

Insegnamento: Chimica Verde (6 CFU) – I anno, I semestre

Responsabile dell’Insegnamento: Maurizio Fagnoni

Docente: Maurizio Fagnoni

Dipartimento: Chimica, Sezione di Chimica Organica, Laboratorio A- I Piano

Indirizzo: Via Taramelli 10, 27100 Pavia

Telefono: 0382987198

Email: maurizio.fagnoni@unipv.it

Orario di ricevimento:

PROGRAMMA

Il corso si prefigge l’obiettivo di sviluppare nello studente la consapevolezza dell’impatto e delle modificazioni nella società e nell’ambiente che l’introduzione di ogni processo chimico o l’innovazione di uno preesistente comporta. Per accettare la sfida moderna di una chimica ad impatto ambientale zero, occorre quindi studiare approfonditamente il sistema “reazione chimica” in ognuno dei fattori che lo compongono (reagenti, solvente, condizioni di lavoro).

Il corso tratterà i seguenti argomenti:

Introduzione: i principi di Green Chemistry.

Il sistema “Reazione Chimica” e gli strumenti per analizzarla, cenni di Green Metrics.

La scelta di un approccio sintetico ecosostenibile:

- Il ruolo della catalisi: catalisi omogenea ed eterogenea.
- Biocatalisi: il ruolo delle biotecnologie nella chimica ecosostenibile.
- Fotochimica e fotocatalisi.

Il ruolo del solvente nel costo ambientale (ed economico) di un processo, uso di solventi alternativi (liquidi ionici, fluidi supercritici, acqua); reazioni solvent-free.

La richiesta energetica di un processo e il suo costo ambientale. Il ruolo della biomassa per la produzione di energia e composti chimici.

Energie rinnovabili: processi di produzione di biodiesel, bioetanolo, biogas e idrogeno.

Lo scopo finale del corso è quello di dotare lo studente degli strumenti e del buon senso necessari all’analisi e al miglioramento di un processo chimico secondo gli obiettivi dello sviluppo sostenibile e della Green Chemistry, nel campo della chimica, delle biotecnologie, a livello accademico ed industriale.

Testi consigliati: Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente

Insegnamento: Cinetica e Spettroscopia per le Biotecnologie (6 CFU) – I anno, II semestre
Modulo 1 (3 CFU) - Giorgio Spinolo
Modulo 2 (3 CFU) - Doretta Capsoni
Responsabile dell’Insegnamento: Doretta Capsoni

Modulo 1 (3 CFU)

Docente: Giorgio Spinolo

Dipartimento: Chimica – Sez. di Chimica Fisica – stanza numero 10

Indirizzo: Viale Taramelli 16

Telefono: 0382-987209

Email: gs@unipv.it

Orario di ricevimento: su appuntamento, previo contatto telefonico o via e-mail

Modulo 2 (3 CFU)

Docente: Doretta Capsoni

Dipartimento: Chimica – Sez. di Chimica Fisica – stanza numero 17

Indirizzo: Viale Taramelli 16

Telefono: 0382-987213

Email: capsoni@unipv.it

Orario di ricevimento: su appuntamento, previo contatto telefonico o via e-mail

PROGRAMMA

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 delle reazioni chimiche.

Programma.

Richiamo di alcuni concetti di base sui gradi di libertà di un sistema chimico, sulla quantizzazione dei livelli energetici e sulla loro occupazione in funzione della temperatura.

Interazione materia – radiazione e panorama delle diverse tecniche spettroscopiche dai raggi X alle onde radio, con esame più approfondito di poche tecniche scelte su richiesta degli studenti.

Fenomeni di adsorbimento: isoterme di adsorbimento e loro modelli.

Richiami alla cinetica chimica di base (ordine di reazione, costante di velocità, cinetiche complesse e loro studio con l’approssimazione dello stato stazionario), reazioni enzimatiche, reazioni a catena e reazioni oscillanti. Studio delle cinetiche complesse con approccio microscopico-probabilistico (Montecarlo) e fitting di dati sperimentali.

Le lezioni frontali verranno affiancate da alcune esercitazioni numeriche al calcolatore.

Modalità dell’esame: prova orale.

Testi consigliati

Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente

Testi di riferimento: P. Atkins, J. De Paula “Atkins’ Physical Chemistry” VII Ed. o successive, Oxford University Press 2002.

Insegnamento: DNA Ricombinante e Biotecnologie (6 CFU) - I anno I semestre
Responsabile dell'Insegnamento: Luca Ferretti

Docente: Luca Ferretti

Dipartimento: Biologia e Biotecnologie "Lazzaro Spallanzani" (edificio di Genetica e Microbiologia, piano terra, stanza 24)

Indirizzo: Via Ferrata, 1, 27100 Pavia

Telefono: 0382- 985551

Email: luca.ferretti@unipv.it

Orario di ricevimento: per appuntamento da concordare via email

PROGRAMMA

Obiettivi: fornire agli studenti una conoscenza dettagliata delle tecnologie del DNA ricombinante, con particolare riguardo a quelle introdotte recentemente, e delle loro applicazioni in ambito biotecnologico.

Contenuti: vettori e genoteche. Tipologie di genoteche e utilizzi. Sintesi chimica di DNA. Sequenziamento di DNA: da Sanger al Next Generation Sequencing e oltre. PCR, principi e utilizzi. Real Time PCR e PCR quantitativa. Tecniche per la mutagenesi: dalle tecniche tradizionali di mutagenesi sito-specifica agli approcci integrati di molecular breeding ed evoluzione guidata. Microarrays e DNA chips: principi e applicazioni. Sistemi per l'espressione di proteine ricombinanti. E. coli come ospite di riferimento. Problematiche per la produzione ottimale di proteine in sistemi eterologhi. Purificazione mediante tags di affinità, da corpi inclusi, per secrezione. Sistemi di espressione in lievito e in cellule d'insetto (Baculovirus e Bacmidi). Sistemi di espressione in cellule coltivate di mammifero. Protein engineering, principi e campi di applicazione. Esempi di proteine modificate per utilizzi in biotecnologie e in campo biomedico. ZFN, TALENS e CRISPR: nuovi strumenti per il genome editing. Animali transgenici. Le tecniche per modificare geneticamente animali. Sviluppo delle tecniche di transgenesi nel topo. Retrovirus, vettori lentivirali, microiniezione e cellule ES. Targeting mediante ricombinazione omologa e con ricombinazione sito specifica (Cre/loxP). Transgeni ad attivazione condizionale (sistemi tetOn tetOFF). Gli animali da reddito transgenici e la clonazione. Esempi di applicazione di animali transgenici nelle biotecnologie: modelli di malattie, xenotrapianti, bioreattori animali, animali migliorati geneticamente. Acidi nucleici come agenti terapeutici; terapia genica.

Modalità di esame: prova orale.

Testi consigliati

Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA 4th edition 2010. Glyck BR, Pasternak JJ, Pattern CL. ASM Press, Washington.

Verranno utilizzati lavori scientifici per introdurre e commentare approcci e tecnologie innovativi o particolarmente significativi.

Insegnamento: Materiali Biocompatibili (6 CFU)-I anno, II semestre
Modulo 1 (3 CFU) - Marcella Bini
Modulo 2 (3 CFU) - Piercarlo Mustarelli
Responsabile dell’Insegnamento: Marcella Bini

Modulo 1 (3 CFU)

Docente: Marcella Bini

Dipartimento: Chimica – Sezione Chimica Fisica

Indirizzo: Via Taramelli 16

Telefono: 0382- 987202

Email: bini@unipv.it

Orario di ricevimento: prendere contatto via e-mail

Modulo 2 (3 CFU)

Docente: Piercarlo Mustarelli

Dipartimento: Chimica – Sezione Chimica Fisica

Indirizzo: Via Taramelli 16

Telefono: 0382- 987205

Email: piercarlo.mustarelli@unipv.it

Orario di ricevimento: prendere contatto via e-mail

PROGRAMMA

Modulo 1- 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. 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..).

Obiettivi formativi: Al termine, lo studente dovrà conoscere (i) la definizione di biomateriale e di biocompatibilità; (ii) la definizione di stato solido, la classificazione delle principali classi di solidi e i loro principali difetti; (iii) le principali tecniche per lo studio e la modifica della superficie dei biomateriali, al fine di valutarne e correggerne la biocompatibilità.

Modulo 2- Materiali polimerici, Materiali ceramici, Materiali metallici, Materiali (nano)compositi

Obiettivi formativi: Al termine, lo studente dovrà conoscere in dettaglio le principali classi di materiali per applicazioni medico-biologiche: Polimeri (classificazione secondo le proprietà chimico- fisiche e meccaniche, polimerizzazione, principali classi d'interesse); Materiali ceramici e vetro-ceramici (materiali tradizionali e avanzati; metodi di sintesi; principali classi d'interesse); Metalli (strutture cristalline, metalli e leghe, diagrammi di fase, principali classi d'interesse); nonché i fenomeni di corrosione in ambiente biologico e le relative problematiche.

ESAME ORALE

Testi consigliati

Appunti delle lezioni e materiale fornito dal docente

Carlo di Bello, Biomateriali (Introduzione allo studio dei materiali per uso biomedico), Patron Editore

Insegnamento: Metodi per l'Ingegneria Proteica (6 CFU) - I anno, I semestre

Responsabile dell'Insegnamento: Claudia Binda

Docente: Claudia Binda

Dipartimento: Biologia e Biotecnologie

Indirizzo: Via Ferrara 1

Telefono: 0382985535

Email: claudia.binda@unipv.it

Orario di ricevimento:

PROGRAMMA

Con questo corso si prevede di 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. 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. 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), Analytical Ultracentrifugation (AUC), spettrometria di massa, saggi enzimatici, dinamica molecolare.

Insegnamento: Microbiologia Applicata (6 CFU) –I anno, I semestre
Responsabile dell’Insegnamento: Edda De Rossi

Docente: Edda De Rossi

Dipartimento: Biologia e Biotecnologie “L. Spallanzani”

Indirizzo: Via Ferrara 1

Telefono: 0382-985561

Email: edda.derossi@unipv.it

Orario di ricevimento: su appuntamento (via e-mail)

PROGRAMMA

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: etanolo, biodisel, bioelettricità, idrogeno. Applicazioni dei virus. Bioinsetticidi. Batteri promotori della crescita delle piante. Microbiologia mineraria: biolisciviazione.

Testi consigliati

- 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.