

## **Corso di laurea in Biotecnologie (DM 270)**

Trovare nuovi farmaci per curare sempre più malattie, e sempre meglio. Depurare l'ambiente (come un terreno contaminato o uno specchio d'acqua inquinato) attraverso microrganismi scelti e modificati per essere utili all'ecosistema. Selezionare le caratteristiche più importanti di una pianta per migliorarla, trasformandola in biomassa da convertire in carburante "ecologico" o da bruciare per produrre energia elettrica sempre in forma ecologica. Trovare i geni giusti che trasformino un animale domestico in un produttore di latte o di uova che contengano delle sostanze curative o possano vaccinare le persone e altri animali. O creare, sempre utilizzando i geni giusti, piante con piccole ma importanti caratteristiche nuove, come ad esempio una capacità nutrizionale migliore o la possibilità di crescere anche in terreni difficili, aridi o salini. Queste sono le biotecnologie di oggi. Cioè quell'insieme di conoscenze e capacità di intervento che permettono di utilizzare i meccanismi della vita per migliorare la condizione dell'umanità e intervenire sull'ambiente utilizzando le sue stesse risorse. Tutto questo ci sembra troppo nuovo, una svolta improvvisa nelle capacità dell'uomo? Non è vero. In realtà le biotecnologie sono una delle pratiche scientifiche più antiche. L'idea di poter manipolare la natura per migliorare la nostra vita risale ad almeno diecimila anni fa, quando gli uomini, in diverse parti del mondo allora abitato, cominciarono ad allevare gli animali selvatici e a incrociarli per ottenere razze più mansuete, capaci di produrre più uova o di essere più ricche di carne. Quasi nello stesso momento, hanno iniziato a coltivare le prime piante, ma anche a scegliere e a innestarle fino a farle diventare quelle che vediamo oggi: dalla fragola al granturco, dal grano a gran parte della frutta che mangiamo. Solo che tutte queste erano biotecnologie "lente", che avevano bisogno di molti anni di applicazioni e si basavano su tentativi ed errori. Alcune volte i tentativi sono andati in porto con successo: è successo con il vino e la birra, con il pane, lo yogurt, i formaggi, cioè cibi prodotti solo utilizzando i meccanismi della vita, grazie a esseri viventi che vengono selezionati e allevati per fare un preciso lavoro biochimico. Oggi conosciamo molto di più sul Dna e i meccanismi che determinano la nascita, la crescita, la forma, il colore, il sapore, il profumo, i tempi di maturazione, le sostanze contenute nelle piante. Sappiamo molto di più su come gli animali sviluppano alcune caratteristiche e non altre (ad esempio, possono produrre alcune proteine utili nel latte). Di conseguenza, possiamo contare su nuove tecnologie che ci permettono di impiegare molto meno tempo per fare le stesse cose dei nostri antenati. Le nostre possibilità di manipolare la natura sono dunque maggiori, così come i vantaggi che possiamo trarne. Uno dei più importanti è quello nel campo della cura delle persone. La ricerca farmacologica utilizza moltissimo le biotecnologie e ormai sono centinaia i farmaci biotech già sul mercato, mentre altrettanti sono in fase di sperimentazione. C'è da meravigliarsi allora se oggi tutti i paesi del mondo, non solo i più ricchi ma anche altri meno sviluppati, stiano investendo moltissimo in biotecnologie, sia per l'agricoltura che per la medicina? Questo significa infatti posti di lavoro, occasioni di ricerca d'avanguardia, studio e sperimentazione sulla frontiera della conoscenza. A seconda del settore in cui lavora, il biotecnologo avrà un laboratorio vicino a una serra o a un ospedale o ancora a un centro di ricerca sui farmaci. Il corso di laurea in Biotecnologie di Tor Vergata punta a formare dei biotecnologi che conoscano bene le basi di questa disciplina e le loro applicazioni. Persone che sappiano controllare i prodotti derivanti dalle biotecnologie e siano in grado di valutarne l'impatto sull'ambiente e sul sistema economico. Perché un biotecnologo ha sicuramente una grande responsabilità rispetto ai prodotti della sua ricerca. Ma è anche una persona che ha la possibilità di proseguire sul terreno della ricerca e della specializzazione. Può accedere infatti grazie alla formazione nel corso di laurea triennale, alla formazione successiva, nelle lauree biennali o nei dottorati di ricerca. Una laurea triennale in Biotecnologie permette infatti l'iscrizione all'Ordine nazionale dei biologi o quello degli agrotecnici e agrotecnici laureati. Lo studio si svolge nel campus di Tor Vergata (dove si trova anche un laboratorio di acquacoltura) ma sono previsti tirocini, periodi di formazione presso laboratori pubblici e privati, tutti presenti nell'area romana, che operano in ambito biotecnologico. Nel corso di laurea in Biotecnologie il rapporto tra studenti e docenti è piuttosto basso (cioè ci sono molti docenti a disposizione di classi

di studenti abbastanza piccole), e per questo i professori sono sempre capaci di rispondere alle richieste dei ragazzi. Inoltre la didattica prevede un continuo monitoraggio dei curricula di studio, ad opera di tutor nominati dal Consiglio di corso di laurea.

### Ordinamento degli Studi - Laurea Triennale

#### 1°Anno

I SEMESTRE	Crediti form.	Attività form.	Crediti lab.
Matematica	5		3
Chimica Generale	5		2
Genetica di Base	5		2
Esame Integrato Biologia Cellulare e dello Sviluppo (Citologia e Istologia)	5		2
Attività a scelta	1		0
<b>Totale Crediti</b>	<b>21</b>		<b>9</b>

II SEMESTRE	Crediti form.	Attività form.	Crediti lab.
Esame Integrato di Biologia Cellulare e dello Sviluppo (Biologia dello Sviluppo)	3		2
Chimica Organica	5		2
Fisica	5		2
Botanica	4		3
Inglese	4		
<b>Totale Crediti</b>	<b>21</b>		<b>9</b>
<b>Totale Crediti 1°ANNO</b>	<b>42</b>		<b>18</b>

#### 2°Anno

I SEMESTRE	Crediti form.	Attività form.	Crediti lab.
Biochimica Generale (comprende Biochimica Industriale)	6		0
Fisica Applicata	5		0
Biologia dello Sviluppo	3		2
Biologia molecolare + Laboratorio integrato	5		1
Bioetica	2		0
Attività a scelta	4		0
<b>Totale Crediti</b>	<b>25</b>		<b>3</b>

II SEMESTRE	Crediti form.	Attività form.	Crediti lab.
Fisiologia generale	5		0
Applicazioni di genetica umana e molecolare	4		1
Genetica medica	5		0
Evoluzione biologica	3		2
Biodiversità animale	3		1
Metodi biochimici per biotecnologie (Laboratorio integrato di biochimica)	3		2
Bioinformatica	3		0
<b>Totale Crediti</b>	<b>26</b>		<b>6</b>
<b>Totale Crediti 2°ANNO</b>	<b>51</b>		<b>9</b>

#### 3°Anno

I SEMESTRE	Crediti form.	Attività form.	Crediti lab.
Fisiologia vegetale	5		0
Biotecnologie Vegetali	3		0
Immunologia e Patologia	6		0

Microbiologia Generale e Virologia + Laboratorio Integrato	8	3
Aspetti Giuridici delle Biotecnologie	4	0
Economia per le Biotecnologie	2	0
Biochimica Clinica (comprende Meccanismi Biochimici di Farmaci)	3	0
Totale Crediti	31	3

II SEMESTRE	Crediti form.	Attività form.	Crediti lab.
Microbiologia Applicata	3		0
Ecologia	4		0
Attività a scelta	7		0
Attività formative	7		
Prova finale	5		
Totale Crediti	19	7	0
Totale Crediti 3°ANNO	50	7	3

## Programmi dei corsi

### APPLICAZIONI DI GENETICA UMANA E MOLECOLARE 5 CFU

Prof. P. Malaspina, Docente da definire

Tipi di eredità mendeliana. Definizione di popolazione mendeliana ed equilibrio di Hardy-Weinberg. Mappatura genetica del genoma. Definizione di marcatore genetico ed analisi della segregazione alla meiosi; studio dell'associazione nell'uomo e costruzione di mappe; tipi di marcatori del DNA, loro caratteristiche e relative tecniche per la loro identificazione. Mappatura fisica del genoma. Costruzione di genoteche e loro rappresentatività; vettori di clonaggio e loro caratteristiche: batteriofagi, plasmidi, cosmidi e YAC. Metodi di identificazione dei cloni ricombinanti e loro assemblaggio in contigui. Metodi per l'identificazione di geni espressi nei cloni di DNA. Genomica e proteomica. Post-genomica: Metodi di identificazione della funzione proteica. Gli Organismi Geneticamente Modificati: Principi, strategie, utilizzazione. La Terapia Genica: Principi, strategie, problematiche. Le cellule staminali: Applicazioni.

TESTO CONSIGLIATO

Strachan, A.P. Read: Genetica Molecolare Umana, Ed. UTET

### ASPETTI GIURIDICI BIOTECNOLOGIE 4 CFU

Docente da definire

Le creazioni intellettuali oggetto di tutela giuridica; la tutela brevettuale ed il know-how; il sistema di protezione delle invenzioni tra diritto interno, diritto comunitario e diritto internazionale; la nozione di invenzioni biotecnologiche; le tendenze evolutive della disciplina della innovazione nel settore del vivente e le prospettive.

TESTI CONSIGLIATI

Vanzetti A., Di Cataldo V., Manuale di diritto industriale, Giuffrè, Milano, 2000

AA.VV., I nuovi brevetti biotecnologie e invenzioni chimiche, Giuffrè, Milano, 1995

Caforio G., Le invenzioni biotecnologiche nell'unità del sistema brevettuale,

Giappichelli, Torino, 1995

Ghidini G., Hassan S., Biotecnologie, novità vegetali e brevetti, Giuffrè, Milano, 1990

### BIOCHIMICA GENERALE E BIOCHIMICA INDUSTRIALE 6 CFU

Proff. A. Battistoni, M.T. Carri, G. Rotilio

Struttura e funzione delle proteine. Enzimi e coenzimi. Struttura e funzione dei polisaccaridi. Struttura e funzione dei lipidi. Metabolismo dei carboidrati e sua regolazione (sintesi e degradazione del glicogeno, glicolisi, gluconeogenesi, ciclo degli acidi tricarbossilici, via dei pentosofosfati, sintesi dell'eme, ciclo del gliossilato). Metabolismo dei

lipidi (beta ossidazione, sintesi degli acidi grassi, del colesterolo, corpi chetonici). Ossidazioni biologiche e trasporto elettronico (fosforilazione ossidativa nei mitocondri, fotosintesi, ciclo di Calvin). Metabolismo del gruppo amminico degli amminoacidi (transaminazioni e ciclo dell'urea). Metabolismo dei composti nucleotidici. Biochimica industriale: Aspetti biochimici nelle applicazioni dell'industria agro-alimentare; biochimica delle fermentazioni nella produzione alimentare.

#### TESTI CONSIGLIATI

L. Stryer, Biochimica, Zanichelli  
Materiale fornito dal docente

### **BIODIVERSITÀ ANIMALE 4 CFU**

Prof. G. Carchini

Il significato biologico, ecologico e sociale della Biodiversità. I livelli della Biodiversità. Principi e metodi della sistematica biologica. Regole della nomenclatura zoologica. Teoria e pratica della ricostruzione filogenetica. Architettura generale e organizzazione funzionale, riproduzione e sviluppo, cenni sulle caratteristiche morfologiche ed ecologiche dei principali Phyla animali.

### **BIOETICA 2 CFU**

Prof. L. Guidoni

Introduzione alla bioetica: etica applicata nelle scienze della vita, definizioni. Evoluzione dei codici etici in biomedicina. Il principio di autodeterminazione. Codici etici internazionali. Etica e sperimentazione clinica. Tutele e organi di tutela. Problematiche etiche aperte nelle applicazioni delle nuove scoperte in biologia e medicina, in settori diversi dallo sviluppo dei medicinali. Dibattito internazionale. Organismi di riferimento ed indirizzo nazionali ed internazionali. Brevetti, invenzioni e scoperte. La posizione europea. Implicazioni etiche nello sviluppo delle biotecnologie. Principio di precauzione. Partecipazione. Responsabilità. Dall'individuo alla società. Il problema della comunicazione. Rapporti con le generazioni future.

### **BIOINFORMATICA 3 CFU**

Dr. M. Falconi

Propedeuticità: Genetica, Matematica, Biologia Molecolare, Biochimica

Il ruolo della Bioinformatica nell'era postgenomica; struttura dell'elaboratore elettronico e delle reti di elaboratori; programmi per accedere alla rete; il sistema operativo UNIX; elementi di struttura del DNA e delle proteine; banche dati biologiche primarie e secondarie; metodi di allineamento delle sequenze di acidi nucleici e di proteine; predizione della struttura secondaria di proteine e di RNA; modelli per omologia; reti neurali e Hidden Markov Models; analisi strutturale delle proteine; metodi di riconoscimento di fold, calcoli energetici: minimizzazione dell'energia e dinamica molecolare, procedure di docking.

#### TESTI CONSIGLIATI

Introduzione alla Bioinformatica, Ed. Zanichelli  
Bioinformatica, Ed. Zanichelli

### **BIOLOGIA MOLECOLARE E LABORATORIO INTEGRATO 6 CFU**

Prof. F. Loreni

Propedeuticità: Genetica, Biochimica

Il DNA come materiale genetico. Struttura chimica, struttura fisica e superstrutture del DNA e dell'RNA. Replicazione del DNA e suo controllo. Trascrizione e sua regolazione: promotori, RNA polimerasi, fattori di trascrizione. Maturazione splicing ed editing dei trascritti. Sintesi proteica: struttura mRNA, tRNA e ribosomi, fattori di traduzione; inizio, allungamento e terminazione della traduzione; controlli traduzionali. Organizzazione geni e famiglie geniche. Sequenze semplici e DNA satelliti. Struttura dei cromosomi: centromeri, telomeri, impacchettamento del DNA, cromatina e nucleosomi. Trasposoni e retroposoni, virus a DNA e a RNA.

## TESTO CONSIGLIATO

Lewin, Il gene VI, Zanichelli

### **BIOTECNOLOGIE VEGETALI E FISILOGIA VEGETALE 3+5 CFU**

Docente da definire, Prof. P. Aducci

Funzioni della cellula, dei tessuti e degli organi vegetali. Flusso dell'energia nei sistemi vegetali. Termodinamica e modalità del trasporto nelle cellule vegetali. Potenziale elettrochimico. Trasporto e traslocazione dell'acqua, dei nutrienti minerali e degli assimilati organici. Metabolismo delle piante: fotosintesi, fotorespirazione, piante C4 e CAM. Crescita e sviluppo della pianta. Fattori di regolazione, ormoni, luce rossa. Metodologie di trasformazione genetica delle piante, mutanti, colture di cellule e tessuti vegetali: applicazioni in campo agroalimentare, industriale e farmaceutico. Metaboliti secondari di interesse biotecnologico. Marcatori molecolari di resistenza a stress biotici e abiotici.

## TESTO CONSIGLIATO

L. Taiz, L. Zeiger, Fisiologia Vegetale, seconda edizione, Ed. Piccin, Padova

### **BOTANICA 5+4 CFU**

Prof. C. Forni, Docente da definire

Caratteristiche strutturali peculiari della cellula vegetale. La parete cellulare: struttura, funzione e biogenesi. I plastidi: proplastidi, cloroplasti, leucoplasti e cromoplasti. Il vacuolo: struttura e funzione. Caratteristiche fondamentali dei tessuti vegetali. Forma e funzione nei vegetali. Istologia ed anatomia delle Spermatofite. Tipi di riproduzione e cicli metagenetici dei vegetali. Le principali divisioni: dai cianobatteri alle Pteridofite. Spermatofite: ciclo ontogenetico, apparati riproduttori, impollinazione e fecondazione. Frutto e seme. I principali taxa e sistemi di classificazione di Gimnosperme ed Angiosperme. Piante di interesse economico. Applicazioni biotecnologiche nelle piante.

## TESTI CONSIGLIATI

Pasqua, Abbate, Forni, Botanica generale e diversità dei vegetali, Ed. Piccin

Mauseth, Botanica, Grasso Ed.

Speranza & Calzoni, Struttura delle piante in immagini, Zanichelli Ed.

Davies & Cullen, Guida all'identificazione delle Angiosperme, Zanichelli Ed.

### **CHIMICA GENERALE 8 CFU**

Docente da definire

Presentazione delle proprietà degli atomi e delle molecole. I legami chimici degli elementi. La nomenclatura chimica. La relazione tra legami chimici e struttura tridimensionale delle molecole. Reazioni ed equilibri. Soluzioni. Elettroliti e pH. Le reazioni REDOX e i potenziali elettrochimici. Sono previste attività pratiche di laboratorio.

## TESTI CONSIGLIATI

Kotz Treichel, Chimica, EdiSES

Mahan e Myers, Chimica, Ed. Ambrosiana

Oxtoby, Chimica, Ambrosiana

McQuarry Rock, Chimica, Zanichelli

### **CHIMICA ORGANICA 7 CFU**

Prof. M. Bietti

Propedeuticità: Chimica Generale ed Inorganica

Legami chimici e struttura delle molecole. Acidi e basi. Regole di nomenclatura IUPAC. La stereochimica. Struttura, proprietà fisiche e reattività delle principali classi di composti organici: alcani, alcheni, alchini, alogenuri alchilici, alcoli, tioli, eteri, composti aromatici, ammine, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici e derivati. Le biomolecole: carboidrati, lipidi, amminoacidi, peptidi, proteine (struttura primaria), nucleosidi, nucleotidi e acidi nucleici (struttura primaria).

## TESTI CONSIGLIATI

W.H. Brown, Introduzione alla Chimica Organica, II ed. it., EdiSES, 2001  
D.R. Benson, B. Iverson, S. Iverson Guida alla soluzione dei problemi tratti da  
Introduzione alla Chimica Organica, II ed., EdiSES, 2001

### **ESAME INTEGRATO DI BIOLOGIA CELLULARE E DELLO SVILUPPO 12 CFU CITOLOGIA ED ISTOLOGIA**

Docente da definire 5+2 CFU

La teoria cellulare. Osservazione delle cellule e dei tessuti. Microscopia ottica ed elettronica. Cenni sulla composizione chimica della cellula. Le membrane biologiche. Gli organuli cellulari. Il citoscheletro. Il nucleo interfascico. Il ciclo cellulare. Mitosi e Meiosi. Tessuti epiteliali di rivestimento e ghiandolari. Le ghiandole esocrine ed endocrine. Tessuti connettivo, muscolare e nervoso.

#### **TESTI CONSIGLIATI**

Wheater, Istologia ed Anatomia microscopica, Ed. Ambrosiana  
Gartner-Hiatt, Istologia, Ed. EdiSES

### **BIOLOGIA DELLO SVILUPPO 3+2 CFU**

Prof. M. Piacentini

Introduzione all'embriologia. Storia della Biologia dello Sviluppo. Sviluppo dei gameti. Linea germinale. La fecondazione. Modelli di sviluppo in embriologia. Morfogenesi. Segmentazione. Gastrulazione. Derivati ectodermici, mesodermici ed entodermici. Annessi embrionali. Determinazione Interazioni cellulari e fenomeni di induzione. La determinazione degli assi corporei. Le basi cellulari dello Sviluppo Differenziamento. Proliferazione. Morte cellulare programmata. Molecole di Adesione. Applicazioni dell'Embriologia in Biotecnologie. Ingegnerizzazione di cellule eucariotiche ai fini industriali. Sviluppo di modelli animali per lo studio di geni eucariotici e per l'analisi delle principali malattie genetiche: animali "transgenici" e "knockout".

#### **TESTI CONSIGLIATI**

Scott F. Gilbert, Biologia dello Sviluppo, Zanichelli  
C. Houillon, Embriologia dei Vertebrati, Casa Editrice Ambrosiana

### **ECOLOGIA 4 CFU**

Docente da definire

Concetti e definizioni dei livelli di organizzazione della materia vivente, fattori abiotici negli ecosistemi naturali: luce, temperatura, ossigeno, pH, ecc.; fattori biotici negli ecosistemi naturali: relazioni intra e interspecifiche (competizione, predazione, parassitismo, mutualismo). Popolazioni: caratteristiche statistiche (natalità, mortalità, curve di sopravvivenza, curve di accrescimento, distribuzione nello spazio). Struttura e composizione delle comunità, biomi, successioni ecologiche, flussi di energia, cicli bio-geochimici, studio e valutazione di impatto ambientale, impatto ambientale sul suolo, sull'aria, sull'acqua, agroecosistemi, sviluppo sostenibile, certificazioni ambientali.

### **ECONOMIA E BIOTECNOLOGIE 2 CFU**

Docente da definire

L'obiettivo del corso è familiarizzare gli studenti con le caratteristiche strutturali dell'industria biotecnologica, i suoi rapporti con il mondo della ricerca scientifica, gli aspetti economici della protezione industriale dei risultati della ricerca, nonché quelli relativi alla natura pubblica e di quella privata della stessa. Il programma prevede, inoltre, almeno due seminari con la partecipazione di imprenditori del settore, nonché di operatori nel campo della loro promozione e finanziamento: La ricerca e l'innovazione tecnologica; I rapporti tra industria e ricerca; Il valore economico delle risorse genetiche e le Banche del germoplasmata; La protezione della proprietà intellettuale, la brevettazione e i diritti degli ibridatori; La promozione dell'attività imprenditoriale nel settore biotecnologico.

## **ECOTOSSICOLOGIA (AAS) 1 CFU**

Dr. L. Migliore

## **EVOLUZIONE BIOLOGICA 5 CFU**

Proff. D. Cesaroni, V. Sbordoni

La teoria sintetica della evoluzione. Le unità di evoluzione: popolazioni e metapopolazioni. La variazione genetica e le sue espressioni. Fattori e meccanismi del cambiamento evolutivo: mutazione, flusso genico, deriva genica e selezione naturale. Adattamento e fitness. Principi di genetica di popolazioni animali con particolare riferimento agli effetti del flusso genico, deriva genetica, ibridazione e introgressione sulla struttura genetica delle popolazioni naturali. Casi di studio. Concetti di specie. L'origine delle specie: diversità nei modi di speciazione e nei meccanismi di isolamento riproduttivo. Coevoluzione.

## **FISICA 6 CFU**

Prof. C. Andreani

Introduzione al metodo scientifico; Cinematica del punto materiale; Le leggi della dinamica del punto; Energia; Cenni di dinamica dei sistemi; Cenni di meccanica dei fluidi. La pressione; Termodinamica; Cenni di Ottica geometrica; Elettrostatica. Conduttori e isolanti; Elettrodinamica; Magnetismo; Elettromagnetismo; Cenni di Ottica Fisica.

TESTI CONSIGLIATI

Halliday Resnick: Fondamenti di Fisica, Casa Editrice Ambrosiana

P. Tipler: Invito alla Fisica, Ed. Zanichelli

## **FISICA APPLICATA 5 CFU**

Prof. L. Narici

Richiamo ed approfondimento dei concetti di fisica di base (elettricità e magnetismo, ottica, termodinamica). Approfondimento di elementi di fisica di particolare interesse alle biotecnologie. Principi fisici della strumentazione biotecnologica e biomedica.

## **FISIOLOGIA GENERALE 5 CFU**

Prof. A. Spinedi

Propedeuticità: Biochimica Generale

Trasporti di membrana, canali ionici, recettori. Proprietà elettriche delle membrane. Potenziali d'azione. Elementi eccitabili: cellule muscolari e neuroni. Apparato cardiovascolare. Apparato respiratorio. Funzione renale. Ormoni. Asse ipotalamo-ipofisario.

TESTI CONSIGLIATI

D.U. Silverthorn, Fisiologia. Un approccio integrato, Casa Editrice Ambrosiana

W.J. Germann e C.L. Stanfield, Fisiologia umana, EdiSES

R. Rhoades e R. Pflanzer, Fisiologia generale e umana, Piccin

## **FONDAMENTI DI CHIMICA-FISICA PER BIOTECNOLOGIE (AAS) 2 CFU**

Prof. M. Venanzi

## **FONDAMENTI DI SCIENZA DEGLI ANIMALI DA LABORATORIO (AAS) 1 CFU**

Prof. M. Mattei

## **GENETICA DI BASE 7 CFU**

Prof. L. Castagnoli

La genetica e l'organismo. Gli esperimenti di Mendel. Teoria cromosomica dell'eredità. Segregazioni anomale dei fenotipi. Associazione. Mutazioni Geniche. Alterazioni della struttura dei cromosomi. Alterazioni del numero dei cromosomi. La struttura del DNA. Come funzionano i geni. Genetica batterica. Ricombinazione del DNA in vitro. Cenni sul controllo dell'espressione genica nei procarioti. Tecniche di analisi genetica delle malattie.

TESTO CONSIGLIATO

Genetica, Suzuki et al., Editore Zanichelli

### **GENETICA MEDICA 5 CFU**

Docente da definire

Propedeuticità: Genetica

Malattie genetiche dell'uomo: malattie monogeniche; complessità delle malattie monogeniche (l'eterogeneità genetica, l'eterogeneità allelica, l'interazione tra i geni e i loro prodotti, le interazioni gene-ambiente, le mutazioni dinamiche e somatiche, le modificazioni epigenetiche); mutazioni cromosomiche; mutazioni mitocondriali; malattie complesse (epidemiologia molecolare, mappatura dei poligeni e degli oligogeni); suscettibilità genetica alle malattie dell'uomo; geni modificatori del fenotipo. I test genetici: test per l'identificazione di mutazioni conosciute; scanning dei geni per l'identificazione di mutazioni sconosciute; screening genetici; la prevenzione delle malattie ereditarie; la consulenza genetica. Terapia genica: modelli sperimentali; approcci e protocolli.

TESTO CONSIGLIATO

G. Novelli, E. Giardina, Genetica Medica Pratica, Aracne, Roma, 2003

### **INGEGNERIA BIOCHIMICA (AAS) 2 CFU**

Docente da definire

### **INGEGNERIZZAZIONE DI CELLULE ANIMALI (AAS) 1 CFU**

Dr.ssa L. Piredda

### **INGEGNERIZZAZIONE PROTEINE (AAS) 1 CFU**

Prof. A. Battistoni

### **INGLESE 4 CFU**

Docente da definire

**MAIN OBJECTIVES.** The course aims at the consolidation and improvement of the four language skills (reading, writing, listening, and speaking) through a wide range of activities in the field of science.

**COURSE CONTENT.** The lessons will be organized around various thematic units based on the course textbook and articles taken from authentic sources such as newspapers, the internet, specialized journals and hand-outs distributed in class. Each unit will focus on enhancing general language structures, vocabulary and functions on the basis of the readings and in-class discussions. Particular attention will be given to improving reading comprehension and summarizing skills.

### **MATEMATICA 8 CFU**

Prof. R. Peirone

Richiami di equazioni e disequazioni e di elementi di teoria degli insiemi. Proprietà dei numeri reali. Successioni, limiti di successioni; sommatorie, serie numeriche, criteri di convergenza per serie a termini positivi. Geometria analitica nel piano. Sistemi di equazioni lineari. Funzioni, funzione composta e funzione inversa; esempi di funzioni; limiti di funzioni, continuità; derivata, applicazioni al grafico di funzioni; integrale di funzioni continue, teorema fondamentale del calcolo integrale, metodi di integrazione.

### **MECCANISMI BIOCHIMICI DI FARMACI E BIOCHIMICA CLINICA 3 CFU**

Prof. M. Lo Bello, L. Rossi

Propedeuticità: Biochimica generale e Fisiologia generale

Introduzione alla Biochimica clinica. Equilibrio elettrolitico; funzione renale ed equilibrio acido-base; funzione respiratoria e trasporto dell'ossigeno; enzimi, infarto del miocardio, funzionalità epatica, metabolismo del glucosio e diabete, regolazione di calcio, fosfato e magnesio. Endocrinologia. Marcatori tumorali. Metabolismo dei lipidi e lipoproteine del plasma. Disordini del ferro e metabolismo delle porfirine. Rame e zinco.



Disordine metabolico delle purine. Applicazioni della biologia molecolare alla biochimica clinica: malattie genetiche mono e poligeniche. Applicazioni cliniche dello studio del proteoma. Meccanismi biochimici di farmaci e sostanze tossiche: Struttura e funzione degli enzimi che metabolizzano farmaci e xenobiotici (citocromo P450, glucuronosil trasferasi, solfotrasferasi, epossido idrolasi, glutazione trasferasi), farmacogenetica e meccanismi di induzione. Meccanismi di tossicità e di protezione cellulare.

TESTO CONSIGLIATO

A.F. Smith, G.J. Beckett, S.W. Walzer, P.W.H. Rae, *Clinical Biochemistry*, Blackwell Science, sixth edition (1998)

Gaw, R.A. Cowan, D.S.J. O'Reilly, M.J. Stewart, J. Shepherd, *Clinical Biochemistry*, Churchill Livingstone, (1995)

G. Federici, P. Cipriani, C. Cortese, A. Fusco, P. Ialongo, C. Dilani, *Medicina di laboratorio*, Mc Graw-Hill (2000)

### **METODI PER LA PROGETTAZIONE DI FARMACI (AAS) 2 CFU**

Prof. M. Paci

### **METODOLOGIA BIOCHIMICA PER BIOTECNOLOGIE 5 CFU**

Proff. A. Battistoni, M.T. Carri

Metodi per lo studio del proteoma e dei suoi componenti: metodi elettroforetici, spettrometria di massa, tecniche per l'isolamento e la caratterizzazione di proteine. Metodi per la produzione di proteine ricombinanti.

TESTO CONSIGLIATO

Wilson K., Walker J., *Metodologie Biochimiche*, Raffaello Cortina Editore.

Materiale aggiuntivo sarà fornito dai docenti.

### **MICROBIOLOGIA APPLICATA 3 CFU**

Prof. M.C. Thaller

Meccanismi di patogenicità nei batteri responsabili delle principali patologie umane, animali, vegetali. Microrganismi e produzione. Screening per la ricerca di prodotti utili all'uomo. Conservazione dei ceppi, sviluppo degli inoculi. I microrganismi come strumento e come prodotto in biotecnologia. Sistemi ospite-vettore e loro applicazioni. Espressione eterologa in *Escherichia coli*. Espressione eterologa in *S. cerevisiae* e lieviti metilotrofi. Calcolo ed Uso del Codon Adaptation Index.

### **MICROBIOLOGIA GENERALE E VIROLOGIA LABORATORIO INTEGRATO DI MICROBIOLOGIA E VIROLOGIA 8+3 CFU**

Dr. P. Ghelardini, Prof. C. Amici

Introduzione alla microbiologia. Organizzazione della cellula procariotica e relazioni struttura/funzione. Caratteristiche di Batteri, Microbi eucariotici e Virus. Coltivazione, identificazione e classificazione dei microrganismi. Metabolismo batterico. Fermentazioni. La ricerca del cibo (trasporto e motilità). Crescita cellulare e crescita della popolazione. L'espressione genica e la regolazione. Adattamento genico. I plasmidi e i fagi. Trasferimento genico orizzontale. Elementi trasponibili. Differenziamento cellulare. La ricombinazione. Il ciclo cellulare. Microbi ed ambiente. Interazioni uomo-microbi. Biotecnologia microbica. Struttura, classificazione e ciclo di replicazione delle principali famiglie di virus animali. Viroidi, virusoidi, prioni. Coltivazione e titolazione virale. Interazione virus-cellula ospite. Meccanismi di resistenza all'infezione virale. Vaccini e farmaci antivirali. Utilizzo dei virus nelle Biotecnologie.

TESTO CONSIGLIATO

Prescott, Harley, Klein, *Microbiologia*, Mc Graw-Hill Ed.

Dulbecco e Ginsberg *Virologia*, Zanichelli

### **IMMUNOLOGIA E PATOLOGIA 6 CFU**

Docente da definire

Propedeuticità: Biologia della cellula, Biochimica generale

Patologia: Eziologia e Patogenesi delle malattie, Meccanismi cellulari e molecolari di patologia, Malattie genetiche, Malattie infettive, Tumori, Immunodeficienze ed autoimmunità, Infezioni da microrganismi patogeni intraed extracellulari, Meccanismi patogenetici dei microrganismi, Immunopatologia della tubercolosi, Meccanismi molecolari di patogenesi virale, Patogenesi dell'AIDS, Misure di sicurezza biologica nei laboratori. Immunotecnologia: Antigeni ed adiuvanti, presentazione antigenica e risposta cellulare ed anticorpale, citochine e chemochine, anticorpi monoclonali, tecnologie immunologiche (citofluorimetria, peptidi sintetici, vaccini tradizionale ed a DNA, etc.).

### **BIOFARMACI IN PIANTA (AAS) 2 CFU**

Dott. L. Santi

### **PROTEOMA: APPLICAZIONI DI TIPO CLINICO (AAS) 2 CFU**

Prof. M. Lo Bello

### **INGEGNERIZZAZIONI DI CELLULE ANIMALI (A.A.S.) 2 CFU**

Dr.ssa F. Di Sano

### **SCIENZA DEGLI ANIMALI DA LABORATORIO 2 (AAS) 1 CFU**

Prof. M. Mattei

### **SICUREZZA IN LABORATORIO (AAS) 2 CFU**

Dr. L. Ferrucci

La disciplina Comunitaria e il Decreto 626/94; La Prevenzione degli infortuni e la tutela della salute: informazione e formazione; La valutazione dei rischi: valutazione qualitativa e quantitativa, gli indici numerici di valutazione; L'informazione in pratica: Segnaletica di sicurezza, Etichettatura, Schede di Sicurezza, Frasi di Rischio e Consigli di Prudenza; Il Rischio nei laboratori di ricerca: rischio chimico, cancerogeno, biologico – la buona norma di laboratorio; I Dispositivi di Protezione Individuale e Collettiva La Direttiva Macchine ed i Controlli di qualità.

### **STATISTICA (AAS) 5 CFU**

Docente da definire

### **TECNOLOGIE DELLA CONSERVAZIONE DEGLI ALIMENTI (AAS) 2 CFU**

Docente da definire

### **VIRUS VEGETALI E LORO APPLICAZIONI (AAS) 2 CFU**

Dott. L. Santi