

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Scuola di Scienze

**REGOLAMENTO DIDATTICO E PROGRAMMI DEGLI
INSEGNAMENTI DI:**

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE BIOLOGICHE

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOLOGIA

ANNO ACCADEMICO 2015/2016

INDICE

Corso di Laurea in Scienze Biologiche	pag. 3
Corso di Laurea Magistrale in Biologia	pag. 46
Informazioni utili	pag. 88
Biblioteca	pag. 106

Informazioni utili:

La sede del corso di Laurea è situata in:
P.zza della Scienza 2 - Ed. U3
20126 Milano

Lo studente potrà ricevere ulteriori informazioni presso:
Segreteria Didattica del Corso di Laurea
Tel. 02-6448.3346 - 3332
Fax. 02-6448.3350
e-mail: didattica.btbs@unimib.it - elena.bottani@unimib.it -
sito web: <http://www.biologia.unimib.it>

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Scuola di Scienze

Corso di Laurea in Scienze Biologiche, Classe di appartenenza: L13

Nome inglese del Corso: Biological sciences

REGOLAMENTO DIDATTICO - ANNO ACCADEMICO 2015/2016

Denominazione del corso di studio e classe di appartenenza

E' istituito presso l'Università degli studi di MILANO-BICOCCA (Scuola di Scienze) il Corso di Laurea triennale (DM 270) in SCIENZE BIOLOGICHE, della Classe delle lauree in Scienze Biologiche (L-13) in conformità con il relativo Ordinamento didattico disciplinato nel Regolamento Didattico di Ateneo.

Presentazione

Il corso appartiene al I ciclo della formazione universitaria, ha durata di tre anni e prevede l'acquisizione di un totale di 180 crediti formativi (cfu) con 20 esami. Al termine del corso di laurea viene rilasciato il titolo di Laurea in Scienze Biologiche. Il titolo dà accesso, previo superamento di una prova di valutazione delle conoscenze acquisite, alle lauree del secondo ciclo della formazione universitaria (Lauree Magistrali) in Biologia o discipline scientifiche affini e a corsi di Master di I livello.

Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

La Biologia attuale investiga il mondo vivente avvalendosi di un approccio analitico e multidisciplinare. A tale scopo essa fa ampio ricorso alle scienze esatte ed ha elevato contenuto tecnologico. Il corso di studi è quindi inizialmente dedicato all'apprendimento di discipline di base, quali matematica, statistica, fisica e chimica. La conoscenza di tali discipline è indispensabile per un'adeguata comprensione dei contenuti biologici in senso stretto. La seconda parte del corso di studi ha invece contenuti propri della Biologia.

Il repertorio degli insegnamenti del Corso di Laurea offre agli studenti l'opportunità di caratterizzare diversamente la loro formazione culturale. In particolare gli studenti potranno selezionare insegnamenti idonei a conferire loro una formazione di tipo prevalentemente Bioecologico oppure Fisiomolecolare. Nel primo caso i Laureati triennali saranno maggiormente orientati allo studio e alla valutazione dell'ambiente; nel secondo alle applicazioni biomolecolari e sanitarie. Una formazione di tipo Bioecologico differisce da quella Fisiomolecolare sia per contenuti che per approccio metodologico.

Risultati di apprendimento attesi

Area di apprendimento : Formazione di base

Conoscenza e comprensione:

Le discipline di base sono propedeutiche per la comprensione e l'approfondimento delle discipline strettamente biologiche. In particolare, in tale ambito rientrano conoscenze matematiche, fisiche, di chimica generale e di chimica organica, che costituiscono l'indispensabile bagaglio conoscitivo per un adeguato approfondimento dei fenomeni biologici nelle loro varie articolazioni.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Il possesso di tali conoscenze è un prerequisito indispensabile in vista di una adeguata comprensione delle proprietà dei sistemi e dei processi biologici. Il loro utilizzo sarà richiesto in misura maggiore o minore virtualmente in tutti i diversi contesti applicativi.

Area di apprendimento: Formazione fisiomolecolare

Conoscenza e comprensione

Le discipline che rientrano in questo ambito includono le conoscenze fondamentali della moderna biologia, quali genetica, fisiologia, biochimica e biologia cellulare e molecolare. Dopo l'acquisizione delle discipline di base, nel percorso degli studi verranno impartite solide conoscenze di ciascuna di queste discipline, così da introdurre lo studente nei distinti e complementari approcci metodologici che sono propri di ciascuna di esse.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Tali conoscenze consentiranno agli studenti di affrontare con capacità critica e progettuale, sia sul piano sperimentale sia nell'approfondimento bibliografico, le problematiche che sono tipiche di ciascuna delle discipline menzionate.

Area di apprendimento: Formazione bioecologica

Conoscenza e comprensione

La formazione in ambito bioecologico si prefigge di fornire allo studente gli strumenti indispensabili per comprendere le dinamiche degli ecosistemi e gli effetti della loro perturbazione da parte dell'impatto antropico, con particolare riguardo agli effetti sulla biodiversità. Oltre a metodologie proprie della disciplina, gli approcci bioecologici si avvalgono oggi delle metodologie molecolari più avanzate (genetica, biologia molecolare, biochimica).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Tali conoscenze consentiranno agli studenti di affrontare con capacità critica e progettuale, sia sul piano sperimentale sia nell'approfondimento bibliografico, le problematiche che sono tipiche di ciascuna delle discipline menzionate.

Autonomia di giudizio

Ci si attende che l'acquisizione delle conoscenze al livello previsto conferisca al laureato capacità di interpretazione critica dei dati e autonomia di giudizio circa la scelta delle metodologie di indagine e la loro conformità con il metodo scientifico e gli aspetti etici.

Capacità comunicative

Il corso di laurea richiede l'apprendimento del linguaggio scientifico specifico delle discipline biologiche. Le capacità espositive vengono comunque verificate nelle singole prove di esame e nella prova finale. Sono previste attività destinate alla verifica e all'eventuale adeguamento della conoscenza di una lingua straniera; le conoscenze linguistiche sono applicate nella consultazione di pubblicazioni internazionali, richiesta particolarmente durante le attività di stage e preparazione alla prova finale.

Capacità di apprendimento

Le attività previste dal corso di laurea, elencate negli obiettivi formativi, richiedono allo studente la capacità di raccogliere l'informazione, comprenderla e trasmetterla. L'acquisizione di tali capacità mette lo studente in grado di affrontare in autonomia livelli successivi di apprendimento.

Profili professionali e sbocchi occupazionali

I laureati in Scienze Biologiche (primo ciclo) possono inserirsi in enti pubblici e privati operando in equipe con gradi definiti di autonomia con mansioni di analisi, controllo di qualità, produzione.

Le competenze professionali dei laureati in Scienze Biologiche (primo ciclo) sono richieste nei seguenti ambiti occupazionali:

- nelle attività di analisi e controllo nella produzione bio-sanitaria, farmaceutica, biotecnologica, zootecnica, agro-alimentare ed ittica, florovivaistica etc.
- nell'erogazione di servizi sanitari o di controllo e gestione dell'ambiente e della salute pubblica.
- nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente.
- dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti, e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente.

Gli sbocchi professionali dei laureati in Scienze Biologiche (primo ciclo) sono:

- nelle Università ed Enti di ricerca pubblici e privati in ambito farmaceutico, biotecnologico, zootecnico, agro-alimentare ed ittico, florovivaistica etc.
- negli Enti pubblici e privati operanti nell'erogazione diretta di servizi sanitari
- negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente.
- in Enti, pubblici e privati dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti, e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente.

La figura professionale di Biologo è riconosciuta e tutelata da uno specifico Albo Professionale.

Per il laureato di I livello è prevista l'iscrizione all'Albo B dell'Ordine Nazionale dei Biologi (Biologo-junior), previo superamento di un Esame di Stato.

Il corso prepara alle professioni di

3.2.2.1.1. Tecnici agronomi

3.2.2.1.2 Tecnici forestali

3.2.2.2.0 Zootecnici

3.2.2.3.1. Tecnici di laboratorio biomedico

3.2.2.3.2 Tecnici dei prodotti alimentari

3.2.2.3.3 Tecnici di laboratorio veterinario

Norme relative all'accesso

Possono essere ammessi al corso di laurea triennale in Scienze Biologiche i candidati in possesso del diploma di scuola media superiore o di titolo estero equipollente ai sensi del D.M. 22 ottobre 2004 n.270.

Per l'anno accademico 2015/2016, il corso di laurea in Scienze Biologiche è ad accesso programmato al fine di garantire la qualità dell'offerta didattica in relazione alle risorse disponibili. Per l'iscrizione al primo anno sono disponibili 208 posti di cui 1 riservato a studenti Extra UE e 1 riservato ai cittadini della Repubblica Popolare cinese aderenti al "Progetto Marco Polo".

Per l'accesso al Corso di laurea è previsto un test di ammissione, la selezione è basata sull'esito del test stesso.

Il test, concordato con le Scuole di Scienze delle Università italiane,

consiste in domande a risposta multipla e sarà effettuato nella data che sarà indicata nel bando.

I risultati della prova di selezione sono resi pubblici con affissione all'albo ufficiale e sul sito web dell'Ateneo (www.unimib.it). Tutte le informazioni sono contenute nel bando che disciplina l'accesso. Per gli studenti che, pur rientrando nella graduatoria degli ammessi, mostrassero

carenze di conoscenze matematiche, saranno organizzate attività di supporto costituite da corsi intensivi di recupero.

Relativamente alla laurea triennale, oltre all'iscrizione annuale (tempo pieno), lo studente potrà effettuare una iscrizione a crediti (CFU) optando per un impegno a tempo parziale, con le modalità definite nell'art. 9 del Regolamento degli studenti disponibile alla pagina

<http://www.unimib.it/go/45702/Home/Italiano/Ateneo/Regolamenti/Regolamento-degli-Studenti>
Nell' A.A. 2015-2016 per il Corso di laurea triennale in Scienze Biologiche il numero massimo di studenti che potrà effettuare l'iscrizione a crediti è fissato a 10

Organizzazione del corso

Attività formative di base

Le attività formative di base impartiscono conoscenze relative a discipline non biologiche di carattere matematico, chimico e fisico, indispensabili per una adeguata comprensione e approfondimento delle discipline biologiche. Nelle attività di base sono peraltro inclusi insegnamenti strettamente biologici che formano un ampio bagaglio culturale di partenza, indispensabile per comprendere la logica propria dei fenomeni biologici nei diversi ambiti disciplinari, e per un proficuo approfondimento di discipline specialistiche più avanzate.

Attività formative caratterizzanti

Le discipline caratterizzanti forniscono approfondimenti più specialistici delle conoscenze biologiche di base, e consentono di orientare la formazione dello studente in direzioni diverse, in particolare in senso ecologico/morfologico oppure fisiologico e molecolare.

Attività affini o integrative

Le attività affini o integrative forniscono ulteriori conoscenze che completamento e integrano la formazione complessiva dello studente, indipendentemente dalla connotazione culturale del loro percorso formativo nell'ambito del corso di laurea.

Sulla base dell'Offerta formativa sono previsti i seguenti insegnamenti:

Primo anno - primo semestre

Citologia e Anatomia - 12 CFU - BIO/06 (primo e secondo semestre)

Matematica e statistica - 12 CFU - MAT/05 (primo e secondo semestre)

Chimica generale - 8 CFU - SSD CHIM/03

Zoologia - 8 CFU - SSD BIO/05

Primo anno - secondo semestre

Fisica - 8 CFU - SSD FIS/01

Chimica organica - 8 CFU - SSD CHIM/06

Lingua straniera: 3 CFU a scelta tra Lingua francese, inglese, tedesca, spagnola.

Secondo anno - primo semestre

Chimica biologica - 10 CFU - SSD BIO/10

Botanica - 6 CFU - SSD BIO/01

Biologia cellulare - 6 CFU - SSD BIO/13

Laboratorio di chimica - 4 CFU - SSD CHIM/03-CHIM/06

Secondo anno - secondo semestre

Fisiologia generale - 8 CFU - SSD BIO/09

Fisiologia vegetale - 6 CFU - SSD BIO/04

Ecologia - 7 CFU - SSD BIO/07
Biologia molecolare - 10 CFU - SSD BIO/11
Genetica - 12 CFU - SSD BIO/18

Gli studenti che non hanno superato l'esame di Matematica e Statistica non potranno sostenere gli esami del terzo anno di corso.

Terzo anno -primo semestre
Immunologia e patologia - 8 CFU - SSD MED/04
Microbiologia - 9 CFU - SSD BIO/19

Al terzo anno di corso:

Lo studente nell'ambito delle attività di base - discipline biologiche dovrà scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Biochimica cellulare - 6 CFU - BIO/10
Ecologia applicata - 6 CFU - BIO/07
Sistematica vegetale - 6 CFU - BIO/01
Ecofisiologia vegetale - 6 CFU - BIO/04

Lo studente nell'ambito delle attività caratterizzanti - discipline fisiologiche e biomediche dovrà scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Fisiologia dei sistemi - 6 CFU - SSD BIO/09
Farmacologia - 6 CFU - SSD BIO/14

Completano il percorso formativo le seguenti attività previste al III anno:

Corsi a libera scelta: 18 CFU.

Gli studenti possono inserire tra i corsi a scelta

8 CFU di Ciclo di seminari di Ecologia marina tropicale

8 CFU di Ciclo di seminari di tecniche analitiche avanzate.

Attività per la prova finale: 3 CFU

Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro: 2 CFU

Attività formative a scelta dello studente

Lo studente potrà scegliere i CFU relativi alle attività formative a scelta (art. 10, comma 5, lettera a) tra tutte le attività formative offerte nei differenti Corsi di Laurea triennale dell'Ateneo.

Lingua straniera

Il corso di Laurea richiede la conoscenza di una lingua straniera della Comunità Europea (preferibilmente l'Inglese) ad un livello B1. La conoscenza della lingua straniera viene verificata mediante una prova, che lo studente deve superare entro il I anno di corso. In conformità con la delibera del Senato Accademico del 3 luglio 2006, i crediti previsti per la lingua straniera devono essere acquisiti prima di sostenere gli esami del secondo e del terzo anno di corso. La presentazione di un certificato di conoscenza della lingua di livello uguale o superiore a B1, rilasciato da enti esterni riconosciuti dall'Ateneo, esonera lo studente dalla prova. Sito web di riferimento: www.didattica.unimib.it

Forme didattiche

Il credito formativo (cfu) corrisponde a un totale di 25 ore di impegno; il numero di tali ore riservate all'attività didattica sono specifiche per tipologia di attività. Le attività didattiche consistono in 1) corsi di lezioni frontali (1 cfu = 7 ore), eventualmente corredate di attività di laboratorio (1 cfu = 10 ore); 2) corsi di laboratorio (1 cfu = 10 ore); 3) attività di tesi (1 cfu = 25 ore). Tutti i corsi vengono tenuti in lingua italiana; la lingua inglese può venire utilizzata in seminari o altre attività didattiche complementari.

Modalità di verifica del profitto

Per i corsi di lezioni frontali e di laboratorio il profitto viene valutato mediante esami con punteggio in trentesimi. Gli esami di profitto possono essere orali e/o scritti, in conformità con quanto previsto dal regolamento didattico di Ateneo.

Frequenza

La frequenza ai corsi di lezioni frontali è facoltativa, ma vivamente consigliata. La frequenza ai corsi di laboratorio è obbligatoria; è ammessa l'assenza motivata ad un massimo del 25% della durata di ciascun modulo del corso.

Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività previste come opzionali e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente in coerenza con il regolamento didattico del corso di studio.

Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario.

Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività opzionali e di quelle a scelta. Il piano di studio è approvato dal Consiglio di Coordinamento Didattico.

Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall' Ateneo.

Il diritto dello studente a sostenere prove di verifica relative a una attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato.

Per quanto non previsto si rinvia al regolamento d'Ateneo per gli studenti.

Propedeuticità

Sono previste le seguenti relazioni di propedeuticità obbligatoria fra gli insegnamenti del corso di laurea, motivate dall'ordine di acquisizione della conoscenza richiesto per la comprensione dei contenuti dei corsi. La presenza di propedeuticità implica che lo studente non possa sostenere un dato esame prima di aver superato quelli ad esso propedeutici. Il soddisfacimento delle propedeuticità previste viene verificato all'atto dell'iscrizione a ciascuna prova di esame.

per sostenere l'esame di CHIMICA ORGANICA bisogna superare l'esame di CHIMICA GENERALE

per sostenere l'esame di CHIMICA BIOLOGICA bisogna superare l'esame di CHIMICA ORGANICA

per sostenere l'esame di FISIOLOGIA GENERALE bisogna superare l'esame di FISICA e di CITOLOGIA E ANATOMIA

per sostenere l'esame di BIOLOGIA MOLECOLARE bisogna superare l'esame di CITOLOGIA E ANATOMIA

per sostenere l'esame di MICROBIOLOGIA bisogna superare l'esame di CHIMICA BIOLOGICA

per sostenere l'esame di FISIOLOGIA DEI SISTEMI bisogna superare l'esame di ZOOLOGIA e di FISIOLOGIA GENERALE

per sostenere l'esame di ECOLOGIA APPLICATA bisogna superare l'esame di ECOLOGIA

per sostenere l'esame di IMMUNOLOGIA E PATOLOGIA bisogna superare l'esame di GENETICA e di BIOLOGIA MOLECOLARE
per sostenere l'esame di FARMACOLOGIA bisogna superare l'esame di FISIOLOGIA GENERALE

Attività di orientamento e tutorato

Il corso di laurea organizza attività di tutorato a sostegno degli studenti che ne facciano richiesta per i corsi delle materie di base.

Scansione delle attività formative e appelli di esame

Lo svolgimento delle attività formative è articolato in due semestri e si svolgono, di norma, nei seguenti periodi:

- primo semestre: dal 1 ottobre al 31 gennaio
- secondo semestre: dal 1 marzo al 15 giugno

L'orario delle lezioni, il calendario degli appelli nel quale vengono indicate le date, gli orari ed il luogo in cui si svolgono gli esami sono pubblicati sul sito web del corso di laurea: www.biologia.unimib.it

Per quanto riguarda il numero minimo di appelli si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo.

Prova finale

La prova finale prevede la presentazione di un elaborato scritto e la sua discussione (in lingua italiana o inglese) davanti ad una commissione nominata dal Consiglio di Coordinamento Didattico. L'elaborato (in lingua italiana o inglese a discrezione dello studente) può avere natura strettamente compilativa, o contenere un numero limitato di dati sperimentali originali. Il superamento della prova finale comporta l'acquisizione di 3 cfu.

Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento

Trasferimenti al I anno di corso: gli studenti regolarmente iscritti in altre Università e gli studenti iscritti presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca possono trasferirsi al primo anno di corso a condizione che abbiano sostenuto la prova di ammissione e che si siano collocati in una posizione utile in graduatoria.

Trasferimenti al II e al III anno di corso: gli studenti regolarmente iscritti in questa o in altre Università ad altri corsi di laurea possono trasferirsi al II anno ed al III anno di corso, senza sostenimento della prova, a condizione di aver sostenuto, per l'accesso al corso da cui intendono trasferirsi, una prova di ammissione, ed avere acquisito, nella loro carriera universitaria, esami riconoscibili dal corso di laurea per almeno 20 CFU per l'iscrizione al II anno e per almeno 40 CFU per l'iscrizione al III anno.

L'ammissione al II o al III anno è comunque subordinata ad un parere vincolante del Consiglio di Coordinamento Didattico sulla base del tipo di attività didattica pregressa riconosciuta.

In base al D.M. 270/2004 e alla L. 240/2010, le università possono riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello postsecondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso per un massimo di 12 CFU, complessivamente tra corsi di laurea e laurea magistrale. Tale

riconoscimento è soggetto all'approvazione del CCD di Scienze Biologiche su proposta della Commissione Piani di Studio da esso nominata.

Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio

I docenti che svolgono attività formative afferiscono per lo più al Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze presso il quale vengono svolte attività di ricerca multidisciplinari caratterizzate dalle diverse aree quali:

CELLULE DENDRITICHE NELL'IMMUNITA' INNATA E ADATTATIVA
MICROBIOLOGIA E TECNICHE FERMENTATIVE
CHIMICA BIOORGANICA E MEDICA
NEUROFISIOLOGIA E NEUROSCIENZA
BIOCHIMICA DELLE PROTEINE E BIOFISICA: FUNZIONI, INTERAZIONI E
CONFORMAZIONE
NANOBIOTECNOLOGIE
ECOBIOLOGIA, ZOOLOGIA, BOTANICA
GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA DIFFERENZIAMENTO CELLULARE

Vengono svolti presso il Dipartimento numerosi progetti di ricerca a livello sia internazionale sia nazionale. Per i dettagli si rimanda al sito web www.btbs.unimib.it

Docenti del corso di studio

AMBROSINI ROBERTO, BIO/07, 6 CFU
BARABINO SILVIA, BIO/11, 10 CFU
BECCHETTI ANDREA, BIO/09, 8 CFU
BERTINI LUCA, CHIM/03, 2 CFU
CASIRAGHI MAURIZIO, BIO/05, 8 CFU
CERANA RAFFAELLA, BIO/04, 6 CFU
CIPOLLA LAURA, CHIM/06, 6 CFU
COLOMBO ANITA, BIO/06, 12 CFU
COLOMBO MIRIAM, BIO/12, 6 CFU
COLOMBO SONIA, BIO/11, 2 CFU
COSTA BARBARA, BIO/14, 6 CFU
DE GIOIA LUCA, CHIM/03, 8 CFU
DI GENNARO PATRIZIA, BIO/19, 3 CFU
GALLI PAOLO, BIO/07, 7 CFU
GRANUCCI FRANCESCA, MED/04, 8 CFU
LABRA MASSIMO, BIO/01, 10 CFU
LECCHI MARIZA, BIO/09, 4 CFU
NICOLIS SILVIA, BIO/18, 6 CFU
PALEARI ALBERTO, FIS/01, 8 CFU
POLISSI ALESSANDRA, BIO/19, 9 CFU
PROSPERI DAVIDE, BIO/10, 9 CFU
RICCA RENZO, MAT/05, 8 CFU
ROCCHETTI MARCELLA, BIO/09, 10 CFU
RONCHI ANTONELLA, BIO/18, 6 CFU
TORTORA PAOLO, BIO/10, 7 CFU

Altre informazioni

Sede del Corso:
P.za della Scienza 2- Ed. U3
20126 Milano.

Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico in Scienze Biologiche
Prof. Paolo Tortora

Altri docenti di riferimento:
proff. Antonio Zaza, Maurizio Casiraghi, Paolo Galli

Segreteria didattica
Tel. 02 6448 3346 - 3332
Fax. 02 6448 3350
mail: didattica.btbs@unimib.it, elena.bottani@unimib.it;
Orario di ricevimento studenti: lunedì - mercoledì - venerdì dalle ore 9 alle 12
Indirizzo internet del corso di laurea: www.biologia.unimib.it

Il Preside della Scuola di Scienze
Prof. Andrea Zanchi

Per le procedure e termini di scadenza di Ateneo relativamente alle immatricolazioni/iscrizioni, trasferimenti, presentazione dei Piani di studio consultare il sito web www.unimib.it.

Sono possibili variazioni non sostanziali al presente Regolamento didattico. In particolare, per gli insegnamenti indicati come a scelta, l'attivazione sarà subordinata al numero degli studenti iscritti.

RAPPRESENTANTI DEGLI STUDENTI

BADONI ANGELICA a.badoni@campus.unimib.it
GIORGINI SOFIA s.giorgini@campus.unimib.it

**PROGRAMMI DETTAGLIATI
PRIMO ANNO DI CORSO**

INSEGNAMENTO	CHIMICA GENERALE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	CHIM/03
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	8
CFU LEZIONI FRONTALI	8
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	PROF. LUCA DE GIOIA 02 6448 3463 luca.degioia@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di fornire agli studenti:

- una introduzione al linguaggio e alla metodologia scientifica con particolare riguardo ai fenomeni chimici
- una conoscenza approfondita del comportamento delle soluzioni acquose e degli equilibri chimici in soluzione allo scopo di acquisire le basi necessarie per affrontare lo studio dei sistemi biologici.

TESTI CONSIGLIATI:

- Chimica di base - G. Bandoli, A. Dolmella, G. Natile -EdiSES
- Chimica principi e reazioni - W.L. Masterton, C.H.Hurley - Piccin
- Chimica - J.C.Kotz, P-Treichel Jr. - Edises

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

ASPETTI QUALITATIVI E QUANTITATIVI DELLA CHIMICA

- Introduzione. Definizioni. Unità di misura. Errori nelle misure e cifre significative. Calcoli numerici.
- Atomi ed elementi. Struttura della materia. Elementi, composti e miscele. Leggi delle combinazioni chimiche. Teoria atomica di Dalton. Atomi ed elementi. Isotopi. Numero e peso atomico. Tavola periodica degli elementi.
- Molecole e composti. Molecole e formule molecolari. Massa molecolare e peso molecolare. Numero di Avogadro. Concetto di mole.
- Nomenclatura dei composti. Metalli, non metalli e metalloidi. Ossidi. Acidi e basi. Sali. Composti ionici e composti molecolari.
- Stechiometria delle reazioni chimiche. Le reazioni chimiche. Equazioni chimiche e loro bilanciamento. Calcoli stechiometrici. Composizione percentuale e analisi elementare. Resa delle reazioni e agente limitante. Reazioni in soluzione acquosa. Equazioni ioniche nette. Come si esprime la concentrazione.
- Energia nelle reazioni chimiche (Termochimica). Energia e sue unità di misura. Energia interna. Calore specifico e capacità termica. Calorimetria. Entalpia e calori di reazione. Legge di Hess.

STRUTTURA DELLA MATERIA

- Struttura dell'atomo. Le particelle subatomiche. La radiazione elettromagnetica e lo spettro atomico. Atomo di Bohr. Descrizione quantomeccanica dell'atomo e funzioni d'onda.
- Configurazione dell'atomo. Numeri quantici e orbitali. Principio di Pauli e regola di Hund. Conformazione elettronica degli elementi e tavola periodica. Proprietà periodiche: grandezza degli atomi e degli ioni, energia di ionizzazione e affinità elettronica.
- Legame chimico e struttura molecolare. Distribuzione degli elettroni. Legame ionico e covalente. Simboli e struttura di Lewis. Regola dell'ottetto. Risonanza. Elettronegatività. Momento dipolare e polarità delle molecole. Forma delle molecole (teoria VSEPR). Teoria del legame di valenza. Orbitali ibridi. Legami σ e π . Legami multipli. Alcune strutture di molecole inorganiche e organiche. Teoria degli orbitali molecolari. Forze intermolecolari deboli. Legame idrogeno.

STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA

- Gas. Proprietà dei gas. Leggi dei gas ideali. Equazioni di stato dei gas ideali. Miscele di gas e pressioni parziali. Teoria cinetica dei gas. Effusione e diffusione. Gas non ideali ed equazione di van der Waals.
- Liquidi. Transizione di stato ed equilibri di fase. Tensione di vapore. Tensione superficiale. Viscosità. Diagrammi di stato dell'acqua e dell'anidride carbonica. Proprietà dell'acqua.
- Solidi. Solidi ionici, covalenti, molecolari e metallici. Reticoli cristallini.
- Soluzioni. Tipi di soluzioni. Processo di dissoluzione. Unità di concentrazione. Legge di Raoult. Proprietà colligative. Osmosi. Solubilità. Colloidi e dispersioni colloidali.

CONTROLLO DELLE REAZIONI CHIMICHE

- Cinetica chimica. Velocità di una reazione chimica. Relazione tra concentrazione e tempo. Relazione tra velocità e temperatura. Meccanismo di reazione. Energia di attivazione. Catalisi.
- Termodinamica chimica. Concetti generali. Prima legge della termodinamica. Variazioni entalpiche e spontaneità. Entropia e spontaneità. Seconda legge e terza legge della termodinamica. Energia libera di Gibbs criteri di spontaneità. La costante di equilibrio.
- Equilibrio chimico. Legge d'azione di massa. Costante di equilibrio. Quoziente di reazione. Equilibri omogenei ed eterogenei. Grado di dissociazione. Principio di Le Chatelier.

CHIMICA DELLE SOLUZIONI ACQUOSE

- Chimica degli acidi e delle basi
 - Prodotto ionico dell'acqua, pH, pOH e pK_w. Elettroliti forti e deboli. Acidi e basi secondo Arrhenius e Brønsted-Lowry. Coppie coniugate di acido-base. Forza degli acidi e basi. Soluzioni acquose di acidi e basi forti e deboli. Grado di ionizzazione. Acidi poliprotici. Effetto ione a comune. Acidi e basi secondo Lewis. Legami covalenti dativi e ioni complessi. Reazioni tra acidi e basi. Idrolisi di sali. Soluzioni tampone. Titolazioni acido-base. Stechiometria nelle titolazioni. Equivalenti e normalità. Indicatori acido-base. Diagrammi di neutralizzazione.
 - Cenni di chimica di coordinazione
- Reazioni di precipitazione

- Sali poco solubili e prodotto di solubilità. Solubilità e Kps. Solubilità e ione a comune. Influenza del pH sulla solubilità. Precipitazioni selettive. Solubilità e ioni complessi. Equilibri simultanei. Reazioni di ossido-riduzione. Numeri di ossidazione. Bilanciamento delle equazioni. Reazioni redox in laboratorio. Pesì equivalenti e normalità. Titolazioni redox.

ELETTROCHIMICA

- Celle elettrochimiche e celle elettrolitiche. Potenziali standard di riduzione. Forza elettromotrice di una pila. Energia libera e f.e.m. Celle voltaiche in condizione non standard: equazione di Nernst. F.e.m. e costante di equilibrio. Pile a concentrazione. Determinazioni potenziometriche del Kps e del pH. Elettrodi indicatori e di riferimento. Piaccmetro. Elettrolisi e sue leggi. Elettrolisi di sali fusi e di soluzioni acquose. Elettrolisi dell'acqua. Batterie comuni e accumulatori. Corrosione dei metalli.

INSEGNAMENTO	CHIMICA ORGANICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	CHIM/06
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	8
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU ESERCITAZIONI	2
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	PROF. LAURA CIPOLLA 02 6448 3460 laura.cipolla@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di fornire la conoscenza sulle proprietà strutturali delle molecole organiche, sulle loro interazioni deboli e sulla loro reattività al fine di comprendere i fenomeni di riconoscimento biologico e il metabolismo.

TESTI CONSIGLIATI:

qualsiasi buon testo universitario di chimica organica. Ad esempio:

- Brown Poon: Introduzione alla Chimica Organica, EdiSES
- Brown: Chimica Organica, EdiSES
- Botta et al. Chimica Organica Essenziale Edi.Ermes
- Morrison: Chimica Organica, Casa Editrice Ambrosiana
- Solomons: Chimica Organica, Zanichelli
- Vollhart: Chimica Organica, Zanichelli
- McMurry: Chimica Organica, Piccin
- Wade Fondamenti di Chimica Organica, Piccin
- Bruice Elementi di Chimica Organica, EdiSES
- J.C. Smith: Fondamenti di Chimica organica, McGraw Hill
- F. Nicotra, L. Cipolla: Eserciziario di chimica Organica EdiSES

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Atomi che interessano la Chimica Organica e loro corredo elettronico.
Teoria degli orbitali molecolari, orbitali ibridi.
Risonanza.
Polarità.
Forze intermolecolari.
Analisi Conformazionale.
Stereochimica.
Elettrofili, nucleofili e radicali.
Meccanismi di reazione, profilo termodinamico e cinetico.
Gruppi funzionali.
Alcani struttura, nomenclatura e reattività, con riferimento a esempi biologici.
AlcHENi struttura, nomenclatura e reattività, con riferimento a esempi biologici.
AlcHIni struttura, nomenclatura e reattività, con riferimento a esempi biologici.
COMPOSTI AROMATICI, struttura e nomenclatura.
Alcoli struttura, nomenclatura e reattività, con riferimento a esempi biologici.
Alogenuri alchilici struttura, nomenclatura e reattività, con riferimento a esempi biologici.
ammine struttura, nomenclatura e reattività, con riferimento a esempi biologici.
Aldeidi e chetoni, struttura, nomenclatura e reattività, con riferimento a esempi biologici.
acidi carbossilici, struttura, nomenclatura e reattività, con riferimento a esempi biologici.
Composti polifunzionali
Carboidrati
Ammino acidi e proteine
nucleosidi e nucleotidi

INSEGNAMENTO	CITOLOGIA ANATOMIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/06
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	ANNUALITA'
CFU TOTALI	12
CFU LEZIONI FRONTALI	10
CFU LABORATORIO	2
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	PROF. ANITA COLOMBO 02 6448 2921 anita.colombo@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

CITOLOGIA: Il corso di propone di introdurre gli studenti ai principi fondamentali che regolano l'organizzazione e la funzione della cellula eucariotica animale.

ISTOLOGIA: verranno descritte le basi strutturali dei tessuti a livello microscopico e le loro correlazioni morfo-funzionali. L'approccio teorico sarà completato da cicli di esercitazioni che permetteranno allo studente di utilizzare in modo autonomo il microscopio ottico e di acquisire la capacità di riconoscere criticamente i diversi tessuti istologici osservati al microscopio.

TESTI CONSIGLIATI:

- L'essenziale di biologia molecolare della cellula. Alberts B., et al. Editore Zanichelli
- Il mondo della cellula. Becker Editore Pearson
- Biologia della cellula. Colombo R. e Olmo E., Editore Edi-Ermes
- Istologia ed Elementi di Anatomia Microscopica. Dalle Donne et al., Editore EdiSES

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

SOTTOCAPITOLO 1 IL MONDO DELLA CELLULA

morfolgia della cellula procariote ed eucariote. Gerarchia e complessità dell'organizzazione biologica.

SOTTOCAPITOLO 2 STRUTTURA E FUNZIONE DELLE MACROMOLECOLE

carboidrati, proteine, lipidi e acidi nucleici

SOTTOCAPITOLO 3 STRUTTURA E FUNZIONE DELLE MEMBRANE BIOLOGICHE

l'organizzazione molecolare della membrana determina una permeabilità selettiva. Cenni di trasporto passivo e trasporto attivo.

SOTTOCAPITOLO 4 SISTEMI DI MEMBRANE INTRACELLULARI

struttura e funzione del reticolo e dell'Apparato del Golgi; endocitosi, esocitosi e secrezione cellulare. Lisosomi, perossisomi e controllo del destino delle proteine sintetizzate.

SOTTOCAPITOLO 5 I MITOCONDRI

struttura, ultrastruttura e loro funzione.

SOTTOCAPITOLO 6 IL CITOSCHELETRO

microtubuli, microfilamenti e filamenti intermedi. Rapporto tra citoscheletro e altre strutture cellulari.

SOTTOCAPITOLO 7 IL NUCLEO

struttura e ultrastruttura. Involucro nucleare e traffico nucleo-citoplasma. Dal dna al cromosoma: organizzazione. Struttura del nucleolo: biogenesi dei ribosomi. Cenni sulla duplicazione del dna.

SOTTOCAPITOLO 8 TRASCRIZIONE E TRADUZIONE DELL'INFORMAZIONE GENICA

cenni sulla biogenesi degli RNA. Codice genetico: definizione. Cenni sui meccanismi che regolano la traduzione.

SOTTOCAPITOLO 9 LA RIPRODUZIONE CELLULARE

il ciclo cellulare: cenni
la fase M: mitosi e citocinesi
le tappe della meiosi.
gametogenesi; morfologia dei gameti
dall'anfimissi allo zigote

ELEMENTI DI ISTOLOGIA

SOTTOCAPITOLO 1 I TESSUTI EPITELIALI

epiteli di rivestimento, ghiandolari

SOTTOCAPITOLO 2 TESSUTI A FUNZIONE MECCANICA

tessuto connettivo, lasso e denso, tessuto adiposo, cartilagine, osso, sangue.

SOTTOCAPITOLO 3 TESSUTI MUSCOLARI

tessuto muscolare liscio, scheletrico e miocardio

ESPERIENZA DI LABORATORIO

Il microscopio, preparazione campioni per istologia.

OSSERVAZIONE DI PREPARATI ISTOLOGICI:

1. Epiteli di rivestimento
2. Epiteli ghiandolari
3. Connettivi propriamente detti
4. Connettivi specializzati: connettivi di sostegno (cartilagine e osso); il sangue; il tessuto adiposo
5. Tessuto muscolare

ANATOMIA

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di illustrare la morfologia e le caratteristiche anatomiche dei principali apparati dei vertebrati al fine di interpretare l'evoluzione di organi e strutture anatomiche. L'approccio teorico sarà completato da cicli di esercitazioni che permetteranno allo studente di osservare al microscopio ottico preparati biologici ed acquisire la capacità di riconoscere criticamente i diversi organi.

TESTI CONSIGLIATI:

- Manuale di anatomia comparata, Giavini E., Menegola E. - Editore da Edi-Ermes

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

SOTTOCAPITOLO 1

PRINCIPI GENERALI DI EMBRIOLOGIA: dallo zigote all'embrione. La segmentazione; la gastrulazione per la formazione dei tre foglietti embrionali; l'organogenesi.

SOTTOCAPITOLO 2

Classificazione e principali caratteristiche delle varie classi di vertebrati e loro progressiva evoluzione

SOTTOCAPITOLO 3: APPARATO TEGUMENTARIO: aspetti funzionali e strutturali generali. Il tegumento e i suoi derivati nei vertebrati (scaglie, squame, penne, peli e ghiandole). Pigmentazione cutanea.

SOTTOCAPITOLO 4: APPARATO DIGERENTE: caratteristiche generali del tubo digerente, aspetti microscopici e funzione dei diversi tratti del tubo digerente (esofago, stomaco, intestino). Fegato e pancreas: morfologia, funzione e relazione con l'apparato digerente.

SOTTOCAPITOLO 5: APPARATO RESPIRATORIO: caratteristiche generali nei vari vertebrati (branchie e polmoni) e sua evoluzione nei tetrapodi.

SOTTOCAPITOLO 6: APPARATO URO-GENITALE: anatomia ed evoluzione dell'apparato escretore. L'unità funzionale del rene: aspetti microscopici. Aspetti strutturali del testicolo (cistico e tubulare) e dell'ovaio (sacciforme e compatto).

SOTTOCAPITOLO 7: LABORATORIO DI MORFOLOGIA MICROSCOPICA

- il sangue
- il tessuto nervoso
- osservazione microscopica degli apparati relativi agli argomenti affrontati a lezione

INSEGNAMENTO	FISICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	FIS/01
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	8
CFU LEZIONI FRONTALI	8
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	PROF. ALBERTO PALEARI 02 6448 5164 alberto.paleari@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso intende fornire le basi per la descrizione fisica della natura, introducendo gli strumenti fondamentali per rappresentare lo stato e l'evoluzione di un sistema fisico e le interazioni coinvolte, oltre a fornire la sensibilità di base per gli aspetti sperimentali legati alla misura e alla valutazione delle grandezze fisiche e alle principali tecniche spettroscopiche d'interesse biologico.

TESTI CONSIGLIATI:

- P. R. Kesten & D. L. Tauck "Fondamenti di Fisica", Zanichelli, vol.1,

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

DESCRIZIONE VETTORIALE

Grandezze misurabili, scalari e vettoriali, analisi dei dati

EQUAZIONI DEL MOTO

Moti rettilinei, parabolici, circolari, armonici

INTERAZIONI FONDAMENTALI E PRINCIPI DELLA DINAMICA

Forze e quantità di moto, momenti delle forze e momenti angolari

LAVORO, ENERGIA

Teorema dell'energia cinetica, forze conservative e non, energia potenziale

PRINCIPI DI CONSERVAZIONE

Quantità di moto e urti, momento angolare e moti orbitali, conservazione dell'Energia

PRINCIPI DI FLUIDOSTATICA E FLUIDODINAMICA

Leggi di Pascal, Stevino, Archimede, Equazione di continuità, Equazione di Bernoulli

ENERGIA TERMICA, CALORE, TEMPERATURA, ENTROPIA

Teoria cinetica del gas perfetto - I e II principio della termodinamica

INTERAZIONI ELETTROSTATICHE

Carica elettrica, campo elettrico - teorema di Gauss - potenziale elettrico - capacità

TRASPORTO DI CARICA

Leggi di Ohm e di Kirchhoff, effetto Joule - correnti come sorgenti di campi magnetici

CAMPI MAGNETICI E INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

Forza di Lorentz, legge di Biot-Savart, legge di Ampere, legge di Faraday

LE EQUAZIONI DI MAXWELL

Descrizione dei fenomeni elettromagnetici, la Luce, equazione d'onda energia e momento

FENOMENI OTTICI

Leggi della riflessione e rifrazione, interferenza e diffrazione, microscopia

INTERAZIONE LUCE-MATERIA

Effetto fotoelettrico, fotoni,

ASPETTI QUANTISTICI DELLA MATERIA

L'atomo di Bohr, la funzione d'onda, L'equazione di Schrodinger **TECNICHE SPETTROSCOPICHE**

Principi fisici alla base delle spettroscopie ottiche, delle spettroscopie di risonanza magnetica, e della spettrometria di massa

INSEGNAMENTO	MATEMATICA E STATISTICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	MAT/05
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	Annuale
CFU TOTALI	12
CFU LEZIONI FRONTALI	12
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTI	PROF. RENZO RICCA 02 6448 5762 renzo.ricca@unimib.it PROF. ANTONELLA ZAMBON 02 6448 5814 antonella.zambon@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Fornire concetti e tecniche matematiche di base su: limiti, derivate, integrali, serie, equazioni differenziali. Applicare queste tecniche a modelli biologici.

Utilizzare le nozioni di probabilità (condizionata e non) e di indipendenza stocastica. Saper scegliere opportuni modelli statistici discreti o continui per l'analisi dei dati sperimentali e saper utilizzare i dati per dedurre stime sul modello (stimatori, intervalli di confidenza, test d'ipotesi).

TESTI CONSIGLIATI:

Per la parte di Matematica:

- D. Benedetto, M. Degli Esposti, C. Maffei, "Matematica per le scienze della vita", Casa Editrice Ambrosiana, isbn 978-8808-18336-1.

Per la parte di Statistica:

- Whitlock MC, Schluter D, "Analisi statistica dei dati biologici", Zanichelli (2009).

Si invitano gli studenti a consultare i siti web:

<http://www.statistica.unimib.it/utenti/zambon/>

dove si potranno trovare appunti, materiale didattico, informazioni sugli appelli e temi di esame.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Vettori. Matrici e trasformazioni. Limiti di funzione. Successione, serie e sistemi dinamici discreti. Derivata di una funzione e leggi del cambiamento. Equazioni e sistemi di equazioni differenziali. Integrali. Si darà ampio spazio alle applicazioni ai modelli biologici.

Concetti di probabilità e di probabilità condizionata. Formula di Bayes. Variabili aleatorie: legge, media e varianza. Modelli binomiale e normale. Statistica descrittiva. La media campionaria: sue proprietà e utilizzo in statistica inferenziale. Stime puntuali, intervallari e test d'ipotesi per uno o due campioni indipendenti. Stime puntuali, intervallari e test d'ipotesi per due campioni appaiati. Cenni di analisi della varianza. Cenni di regressione lineare e logistica.

INSEGNAMENTO	ZOOLOGIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/05
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	8
CFU LEZIONI FRONTALI	7
CFU LABORATORIO	1
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	PROF. MAURIZIO CASIRAGHI 02 6448 3413 maurizio.casiraghi@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di presentare un'immagine delle strutture viventi del regno animale, la loro organizzazione e il loro funzionamento (forma vs. funzione). Gli animali, che sono le strutture più complesse che si conoscano, verranno presentati nel loro impianto evolutivo e, di volta in volta, verranno esaminate anche le varie strutture/funzioni via via che si presentano nel corso della panoramica del mondo animale. Tanto più che tali strutture/funzioni sono presenti anche nell'essere umano.

TESTI CONSIGLIATI:

- Hickman et al.: "Diversità animale" - McGraw-Hill
- Miller & Harley: "Zoologia (sistemica)" - Idelson-Gnocchi
- Weisz: "Zoologia, vol.2°" - Zanichelli

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

I Regni della natura (caratteristiche). La specie e la classificazione linneana. Monophylum, paraphylum. Stato del carattere (plesiomorfo, apomorfo). Analogia/omologia. Procarioti/Eucarioti. Segmentazione e gastrulazione. Stadi larvali e loro significato. Simmetria radiale e bilaterale. Protostomi e Deuterostomi. Celoma, pseudoceloma. Metameria. Respirazione (cutanea, branchiale, polmonare, tracheale) e suo significato. Escrezione (ammoniotelica, ureotelica, uricotelica) e suo significato. Riproduzione sessuale e partenogenesi. Generalità sul parassitismo. Cicli parassitari di: *Plasmodium*, Trematodi, *Taenia*, *Ancylostoma*.

Protozoi (e suddivisioni principali). Poriferi. Cnidari (Idrozoi, Scifozoi, Cubozoi, Antozoi). Platelinti (Turbellari, Trematodi, Monogenei, Cestodi). Rotiferi. Nematodi. Molluschi (Gasteropodi, Bivalvi, Cefalopodi). Anellidi (Policheti, Ologocheti, Irudinei). Tardigradi. Onicofori. Aracnidi (Scorpioni, Ragni, Acari). Crostacei. Miriapodi (Diplopodi, Chilopodi). Insetti (e ordini principali). Briozoi. Echinodermi (e classi principali). Cordati. Condritti. Osteitti. Anfibi. Rettili. Uccelli. Mammiferi. Monotremi. Marsupiali. Placentali (e ordini principali). Primati (Proscimmie, Scimmie). Origine dell'Uomo.

**PROGRAMMI DETTAGLIATI
SECONDO ANNO DI CORSO**

INSEGNAMENTO	BIOLOGIA CELLULARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/13
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	DOTT. DANIELA FERRARI daniela.ferrari@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Conoscenza dei meccanismi molecolari utilizzati per la comunicazione intercellulare, per la modulazione dell'attività proliferativa e dei programmi di differenziamento e per l'attivazione del programma di morte cellulare. Tale corso costituisce la base molecolare per la comprensione degli aspetti fisiologici che verranno approfonditi nei corsi successivi.

TESTI CONSIGLIATI:

- *Biologia Molecolare della Cellula*, Bruce Alberts et al., Zanichelli Editore
- In alternativa
- *L'essenziale di biologia molecolare della cellula*, Bruce Alberts et al., Zanichelli Editore

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

LEZIONE 1-2 ASPETTI GENERALI DELLA COMUNICAZIONE CELLULARE.

LEZIONI 3-12. TRASDUZIONE DEL SEGNALE: ELEMENTI COSTITUTIVI (LIGANDI, RECETTORI, TRASDUTTORI E ADATTATORI, EFFETTORI E SECONDI MESSAGGERI)

Pathways di trasduzione del segnale mediati da:

- recettori associati a proteine G trimeriche
- recettori canale operati da ligando
- recettori ad attività enzimatica
- recettori che agiscono tramite la modulazione di proteolisi
- recettori intracellulari

Per ogni pathway di segnalazione verranno analizzati i principali mediatori endogeni che utilizzano i diversi recettori ed alcuni esempi significativi di processi fisiologici da essi modulati.

LEZIONI 13-14. LE MOLECOLE DI ADESIONE COME MEDIATORI DI SEGNALI INTRACELLULARI: ADESIONE E MIGRAZIONE CELLULARE:

- Giunzioni cellula-cellula
- Giunzioni cellula-matrice
- Meccanismi di migrazione cellulare all'interno dell'organismo.

LEZIONI 15-19

MECCANISMI DI CONTROLLO E ATTIVAZIONE DEL CICLO CELLULARE E DELL'APOPTOSI

- Mitosi: meccanismi e controllo della progressione nel ciclo cellulare.
- Apoptosi: meccanismi e segnali di modulazione del programma apoptotico.
- Aberrazioni nel controllo della progressione del ciclo cellulare e dell'apoptosi: oncogeni, oncosoppressori e evoluzione dei tumori.

LEZIONE 20-21. IL DIFFERENZIAMENTO

Segnali e pathway utilizzati nei processi di differenziamento cellulare.

INSEGNAMENTO	BIOLOGIA MOLECOLARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/11
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	10
CFU LEZIONI FRONTALI	9
CFU LABORATORIO	1
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	PROF. SILVIA BARABINO 02 6448 3352 silvia.barabino@unimib.it

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Struttura del DNA, proprietà chimico-fisiche, curve di rinaturazione - Replicazione del DNA - L'esperimento di Meselson-Stahl - Il meccanismo della replicazione del DNA - Correzione e riparazione del DNA - Organizzazione del genoma degli eucarioti - Struttura dell'RNA - Tipi di RNA e loro caratteristiche - Trascrizione nei batteri e negli eucarioti - Struttura del cromosoma batterico e eucariotico - Modificazioni dell'RNA - Trasporto nucleo/citoplasma - Traduzione - Struttura e funzione delle proteine - Tecniche di biologia molecolare

Trasposizione e elementi trasponibili - Retrovirus, virus tumorali e oncogeni - Modificazioni della cromatina - Segnali cellulari e trasduzione del segnale - Fattori di trascrizione e di regolazione della trascrizione - Meccanismi di riparazione del DNA - Meccanismi di ricombinazione - Meccanismi di regolazione post-trascrizionale (splicing alternativo, RNA editing, controllo della stabilità dell'mRNA, regolazione della traduzione) - Controllo della replicazione del DNA

Laboratorio (2 cfu)

Questo laboratorio fornisce le conoscenze delle tecniche di base per la manipolazione del DNA e il clonaggio genico

MODULO	BOTANICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/01
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	4
CFU LABORATORIO	2
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. MASSIMO LABRA 02 6448 3472 massimo.labra@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di apprendere le caratteristiche delle piante a livello cellulare, istologico-anatomico e riproduttivo.

TESTI CONSIGLIATI:

- James D. Mauseth. *BOTANICA*. parte generale II edizione italiana (2006) Editore Idelson Gnocchi
- P.H. Raven, R.F. Evert e S.E. Eichorn. *Biologia delle Piante* Zanichelli ed., VI edizione

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Caratteristiche degli organismi vegetali. Eterotrofia ed autotrofia - Differenze tra la struttura delle cellule dei Procarioti e quella degli Eucarioti. Organizzazione generale della cellula vegetale: peculiarità e caratteristiche delle cellule vegetali: plastidi, vacuolo e parete. I tessuti vegetali (meristemati, tegumentali, fondamentali, vascolari); Organizzazione e funzione dell'apice del germoglio e della radice. Struttura anatomica delle piante superiori. Gli organi vegetali: fusto (struttura e funzione), foglie (struttura e funzione) e radici (struttura e funzione). Riproduzione vegetativa. Riproduzione sessuale: sua modalità di espressione e suo significato adattativo ed evolutivo nelle piante superiori. Cicli metagenetici e loro evoluzione.

INSEGNAMENTO	CHIMICA BIOLOGICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	10
CFU LEZIONI FRONTALI	8
CFU LABORATORIO	2
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTI	<p>PROF. PAOLO TORTORA 02 6448 3356 paolo.tortora@unimib.it</p> <p>PROF. DAVIDE PROSPERI 02 6448 3302 davide.prosperi@unimib.it</p> <p>DOTT. COLOMBO MIRIAM 02 6448 3388 miriam.colombo@unimib.it</p> <p>DOTT MARIAELENA REGONESI 02 6448 3437 mariaelena.regonesi@unimib.it</p>

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di impartire le conoscenze introduttive alla biochimica che costituiscono il bagaglio conoscitivo e concettuale indispensabile per il successivo approfondimento di qualsiasi fenomeno biologico a livello molecolare. In particolare il programma verte su:

- a) chimica delle proteine e enzimologia, con particolare riguardo ai rapporti tra struttura e funzione delle molecole proteiche.
- b) piano generale del metabolismo, con particolare riguardo al metabolismo intermedio, alle principali vie che lo costituiscono, al controllo del flusso metabolico e al ruolo dei segnali ormonali nel controllo del metabolismo medesimo.

Una parte significativa del corso consisterà di esercitazioni teoriche (effettuate in aula) in cui gli studenti saranno addestrati all'utilizzo di semplici leggi chimico-fisiche che governano i fenomeni biologici (dissociazione acido-base, predizione del comportamento degli enzimi, predizione della direzione spontanea di una reazione chimica e dell'energia associata alla medesima).

Alle lezioni frontali e alle esercitazioni teoriche si affianca un laboratorio nel quale, attraverso l'esecuzione di semplici esperimenti, vengono insegnate le tecniche base della sperimentazione biochimica.

TESTI CONSIGLIATI:

- Dispense a cura del titolare del corso
- Campbell e Farrell "Biochimica" Edises
- Nelson, Cox "Principi di biochimica di Lehninger" Ed. Zanichelli
- Mathews, Van Holde, Ahern "Biochimica" Casa Editrice Ambrosiana

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

SOTTOCAPITOLO 1: GENERALITÀ

Struttura e proprietà generali dell'acqua. Interazioni non covalenti intra- e intermolecolari: implicazioni nelle proprietà delle molecole biologiche. Dissociazione acido-base in soluzione acquosa. Soluzioni tampone.

SOTTOCAPITOLO 2: LIVELLI DI ORGANIZZAZIONE STRUTTURALE E PROPRIETÀ DELLE PROTEINE

Struttura degli aminoacidi presenti nelle proteine. Proprietà fisiche degli aminoacidi. Proprietà acido-base degli aminoacidi. Natura del legame peptidico. Proteine: definizione dei diversi livelli organizzativi. Proteine dotate di sola struttura secondaria. Proprietà fisiche delle proteine. Criteri di classificazione delle proteine. Cenni sui meccanismi di ripiegamento delle proteine. Cenni sui metodi di previsione della struttura tridimensionale delle proteine sulla base della struttura primaria

SOTTOCAPITOLO 3: GLI ENZIMI

Fattori coinvolti nei meccanismi di catalisi enzimatica. Esempi di meccanismi di reazioni catalizzate da enzimi. Cinetica enzimatica allo stato stazionario. Fattori fisici che influenzano l'attività enzimatica. Regolazione dell'attività enzimatica: ruolo di inibitori e attivatori.

SOTTOCAPITOLO 4: PROTEINE ALLOSTERICHE

Definizione e ruolo adattativo delle proteine allosteriche. Fondamenti molecolari dell'allostericità. Modelli interpretativi dei meccanismi molecolari del comportamento allosterico. Alcuni esempi di proteine allosteriche. Le globine.

SOTTOCAPITOLO 5: IL METABOLISMO

Generalità. La glicolisi. Le fermentazioni. Il ciclo di Krebs. La fosforilazione ossidativa. La via dei pentoso-fosfati. Sintesi e degradazione dei grassi. Sintesi e degradazione degli aminoacidi. Metabolismo del glicogeno. La gluconeogenesi. Il ciclo dell'azoto nella biosfera. Integrazione del metabolismo. Concetti generali sul ruolo e sul meccanismo di azione degli ormoni.

INSEGNAMENTO	ECOLOGIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/07
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	7
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	1
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. PAOLO GALLI 02 6448 3417 paolo.galli@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso ha lo scopo di fornire i principi di base dell'ecologia, i metodi di indagine e gli strumenti utilizzati dell'ecologo per lo studio delle risorse naturali.

TESTI CONSIGLIATI:

Libro di Testo: T. M. Smith e R. L. Smith, Elementi di Ecologia , ottava edizione, Pearson Edizione.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Introduzione all'ecologia, popolazione, comunità. Demografia, tavole di sopravvivenza, valore riproduttivo. Crescita esponenziale, strategie riproduttive. Equazione logistica, regolazione crescita della popolazione, reclutamento organismi, effetto della densità, mortalità catastrofica, crescita popolazione densità indipendente. Modelli spaziali, dispersione, territorialità, life-history, strategie r e k strategie. Interazione tra popolazioni, competizione interspecifica, modelli di Lotka e Volterra per preda e predatore. Struttura della comunità, rete trofica. Successioni, diversità di specie. Biogeografia delle isole. Gestione delle risorse naturali.

INSEGNAMENTO	FISIOLOGIA GENERALE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/09
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	8
CFU LEZIONI FRONTALI	6
CFU LABORATORIO	2
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	<p>PROF. ANDREA BECCHETTI 02 6448 3301 andrea.becchetti@unimib.it</p> <p>DOTT. MARCELLA ROCCHETTI 02 6448 3313 marcella.rocchetti@unimib.it</p> <p>DOTT. MARZIA LECCHI 02 6448 3347 marzia.lecchi1@unimib.it</p>

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

I meccanismi fondamentali della fisiologia della cellula e dei tessuti sono trattati sia dal punto di vista funzionale che omeostatico. Prerequisiti utili sono la conoscenza dei contenuti di Istituzioni di Matematiche, Fisica, Chimica Biologica, Anatomia Comparata e Umana.

TESTI CONSIGLIATI:

- Randall et al. Fisiologia Animale, Zanichelli.
- D'Angelo e Peres, Fisiologia, Edi-Ermes.
- Nicholls, Martin, Wallace - Dai neuroni al cervello. Zanichelli.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso tratta i meccanismi funzionali ed omeostatici fondamentali dell'organismo animale, con particolare attenzione alla Fisiologia cellulare di base, ed alla fisiologia del sistema nervoso e del muscolo.

FISIOLOGIA CELLULARE: meccanismi di trasporto transmembranario (trasporti attivi e passivi, flussi osmotici, controllo del volume e del pH cellulare). Cellule endocrine e controllo dell'esocitosi. Meccanismi del trasporto trans-epiteliale: assorbimento di sodio negli epitelii serrati.

FONDAMENTI DI NEUROFISIOLOGIA: meccanismi dell'eccitabilità e della comunicazione chimica ed elettrica intra- ed intercellulare. Potenziale d'azione propagato e non propagato. Funzione sinaptica nel sistema nervoso periferico e centrale. Fisiologia dei

sistemi sensoriali. Recettori di senso e principi di elaborazione centrale del segnale nervoso.

FISIOLOGIA DEL MUSCOLO: funzione e regolazione del tessuto muscolare (striato e liscio).

MECCANISMI GLOBALI DI CONTROLLO DELLE FUNZIONI ORGANICHE: organizzazione del Sistema Nervoso Autonomo e del Sistema Endocrino.

Il corso prevede inoltre una serie di esperienze di laboratorio sulla fisiologia del muscolo scheletrico e cardiaco.

INSEGNAMENTO	FISIOLOGIA VEGETALE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/04
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	DOTT. NICLA CONTRAN

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di presentare i principali aspetti della fisiologia e biochimica delle piante.

TESTI CONSIGLIATI:

- L. Taiz, E. Zeiger, Fisiologia Vegetale, quarta Edizione, Traduzione italiana a cura di M. Maffei, Piccin Editore

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

La pianta e l'acqua - Potenziale idrico del suolo e della pianta. Movimento dell'acqua. Traspirazione e regolazione dell'apertura stomatica. Trasporto di ioni e soluti a livello cellulare. Trasporto dei fotosintati nella pianta.

Fotosintesi - Aspetti fotochimici. Ciclo di Calvin e fotorespirazione. Regolazione del ciclo di Calvin. Piante C4 e CAM. Sintesi di amido e saccarosio.

Nutrizione azotata - Assorbimento e organicazione di nitrato e ammonio.

Ormoni vegetali - caratteri generali. L'auxina: struttura, funzione, meccanismo d'azione con particolare riguardo a crescita per distensione e tropismi. Le gibberelline: struttura, funzione, meccanismo d'azione con particolare riguardo all'accrescimento del fusto.

INSEGNAMENTO	GENETICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	12
CFU LEZIONI FRONTALI	12
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTI	PROF. ANTONELLA RONCHI 02 6448 3337 antonella.ronchi@unimib.it PROF. SILVIA NICOLIS 02 6448 3339 silvia.nicolis@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso da inizialmente le basi per la comprensione della struttura e funzione dei geni, e le relazioni con le leggi dell'ereditarietà, con l'evoluzione genica e con i fattori che determinano le frequenze geniche in popolazioni. In una seconda parte, approfondisce le metodiche di analisi genetica e lo studio delle basi genetiche del controllo di meccanismi di crescita e differenziamento cellulare. Infine, introduce le nozioni base per lo studio della patologia genetica nell'uomo e del genoma.

TESTI CONSIGLIATI:

- Pierce "Genetica" Zanichelli
 - Hartwell et al. "Genetica" McGraw Hill
 - Hartl e Jones "Genetica" Edises
 - Griffiths et al. "Genetica" Zanichelli
 - Snustad e Simmons "Principi di Genetica" Edises
 - Russell "Genetica, un approccio molecolare", Pearson
 - Brooker "Principi di Genetica" McGraw-Hill
 - Strachan e Read "Genetica Molecolare Umana", Zanichelli, è fortemente consigliato per lo studio della parte finale del corso (genetica umana), anche se non è adatto per lo studio della genetica generale; sarà consigliato anche per la laurea magistrale.
- I primi sette libri consigliati sopra sono tutti validi, anche se differiscono per l'estensione della trattazione dedicata a vari capitoli della genetica, in particolare per quanto riguarda il rapporto fra genetica classica e genetica molecolare moderna.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

MODULO FONDAMENTI DI GENETICA

CENNI SU STRUTTURA E REPLICAZIONE DEL DNA, TRASCRIZIONE E TRADUZIONE

CODICE GENETICO

STRUTTURA DEL GENE. CENNI SULLA REGOLAZIONE GENICA MITOSI, MEIOSI

TRASMISSIONE DEI CARATTERI

- Eredità mendeliana
- Dominanza e recessività a livello formale e molecolare. Concetti di locus, allele, polimorfismo, alleli multipli.
- Analisi dell'eredità mendeliana nell'uomo. Eredità legata al sesso. Alberi genealogici.
- Interazione tra geni. Epistasi. Complementazione. Eredità dei caratteri quantitativi: variabilità genetica e ambientale, teoria polifattoriale, modelli ed esempi di malattia poligenica.

ORGANIZZAZIONE DEL MATERIALE EREDITARIO

- Teoria cromosomica dell'eredità, concatenazione e ricombinazione.
- Mappatura dei geni negli organismi diploidi: distanza di mappa. Concetti sulla natura e l'uso di sonde molecolari.
- Linkage disequilibrium.

CROMOSOMI

- Mutazioni cromosomiche: riarrangiamenti, traslocazioni cromosomiche, etc. Euploidia e aneuploidia. mosaici
- Sindrome di Down, altre trisomie, e modelli per la comprensione delle basi delle alterazioni genetiche
- Cenni alla inattivazione del cromosoma X

GENETICA DELLE POPOLAZIONI

- Struttura genetica delle popolazioni.
- Equilibrio di Hardy-Weinberg
- Polimorfismo delle popolazioni naturali.
- Variazione delle frequenze geniche: mutazione, selezione, migrazione e deriva genetica.
- Evoluzione e conservazione di sequenze di DNA.

BREVI CENNI DI GENETICA UMANA: meccanismi molecolari di patologia, dominante e recessiva. Identificazione di mutazioni patologiche: analisi di linkage, di associazione, geni candidati e sequenziamento genome-wide.
Esercizi teorico-pratici sugli argomenti del primo modulo.

MODULO 2

TECNICHE DI BASE PER LO STUDIO DEL MATERIALE GENETICO

Clonaggio di geni, costruzione di librerie genomiche e di cDNA. Approcci allo studio delle sequenze regolative. Studio della funzione genica mediante iperespressione o silenziamento di geni.

NUOVI ELEMENTI FUNZIONALI: microRNA, long non-coding RNAs

ELEMENTI TRASPONIBILI: in batteri, drosophila, piante e uomo.

LA MUTAZIONE GENICA

Basi molecolari. Mutazione spontanea e indotta, agenti mutageni. Sistemi di riparazione del DNA e malattie nell'uomo associate a difetti dei sistemi di riparazione. Malattie da espansione di triplette.

RETROVIRUS: ciclo biologico e retrovirus oncogeni. Brevi cenni di terapia genica con vettori lentivirali

GENETICA DELLA CELLULA TUMORALE: oncogeni e geni oncosoppressori.

GENETICA MOLECOLARE DEL SISTEMA IMMUNITARIO

BASI DI GENETICA DELLO SVILUPPO: il modello di Drosophila

INSEGNAMENTO	LABORATORIO DI CHIMICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	CHIM/03 - CHIM/06
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	4
CFU LABORATORIO	4
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	RELAZIONE SCRITTA + ORALE
DOCENTI	DOTT. LUCA BERTINI 02 6448 3438 luca.bertini@unimib.it

MODULO CHIMICA GENERALE

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso, costituito essenzialmente da esercitazioni pratiche precedute da introduzioni teoriche, mira a fornire allo studente le nozioni di base sulle operazioni elementari del laboratorio, permettendogli di seguire procedure e metodi sperimentali ed eseguire semplici analisi qualitative e quantitative di soluzioni acquose. Infine, lo studente deve sapere organizzare in forma di relazione i dati sperimentali.

MODULO CHIMICA ORGANICA

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso intende fornire allo studente conoscenze pratiche sulla natura e sul comportamento delle molecole organiche: isolamento e separazione, metodologie di analisi manipolazione e reattività

TESTI CONSIGLIATI:

Dispense del docente

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Norme di sicurezza e di buon comportamento in laboratorio.

Tecniche di separazione per ripartizione fra due solventi non miscibili.

Tecniche di precipitazione e cristallizzazione.

Tecniche di isolamento da fonte naturale.

Tecniche cromatografiche di separazione e di dosaggio.

Potere rotatorio e determinazione della purezza ottica.

Come effettuare una reazione chimica, controllarne l'andamento e isolare e purificare un prodotto di reazione.

**PROGRAMMI DETTAGLIATI
TERZO ANNO DI CORSO**

INSEGNAMENTO	BIOCHIMICA CELLULARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	III
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. PAOLO TORTORA 02 6448 3356 paolo.tortora@unimib.it PROF. DAVIDE PROSPERI 02 6448 3302 davide.prosperi@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso tratta degli eventi che contrassegnano i vari stadi della vita delle proteine nel loro ambiente fisiologico (folding, modificazioni covalenti, smistamento e degradazione). Viene data enfasi a esiti patologici derivanti da malfunzionamenti nei fenomeni cellulari sopra menzionati.

TESTI CONSIGLIATI:

- *Molecular Cell Biology*, (Harvey Lodish e altri autori) - Fifth Edition, W. H. FREEMAN Editor

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

SOTTOCAPITOLO 1: Protein folding *in vivo* e chaperoni molecolari

DESCRIZIONE: Sistemi che assistono il ripiegamento delle proteine in procarioti ed eucarioti

SOTTOCAPITOLO 2: Le proteasi e i meccanismi di degradazione delle proteine *in vivo*

DESCRIZIONE: Il turnover delle proteine. I sistemi di controllo della degradazione intracellulare delle proteine. Il proteasoma. Il sistema lisosomale. I segnali fisiologici e patologici che indirizzano le proteina alla degradazione.

SOTTOCAPITOLO 3: Traffico intra- e extracellulare delle proteine

DESCRIZIONE: Lo smistamento delle proteine ai mitocondri, ai perossisomi, alla via secretoria, al nucleo. Le modificazioni post-traduzionali delle proteine.

INSEGNAMENTO	ECOFISIOLOGIA VEGETALE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/04
ANNO DI CORSO	III
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. RAFFAELLA CERANA 02 6448 2932 raffaella.cerana@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di esaminare le interazioni tra fattori ambientali e piante a livello fisiologico e biochimico.

TESTI CONSIGLIATI:

- L. Taiz, E. Zeiger, *Fisiologia Vegetale*, quarta Edizione, Traduzione italiana a cura di M. Maffei, Piccin Editore

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Verranno prese in esame le interazioni tra alcuni fattori ambientali e le piante a livello fisiologico e biochimico. Gli argomenti trattati riguarderanno:
 fattori ambientali che influenzano la crescita e la distribuzione delle piante (ad esempio luce, temperatura, composizione ionica e disponibilità di ossigeno nel suolo);
 fisiologia dello stress (ad esempio stress da luce, stress idrico-salino, stress da pH estremi, da metalli pesanti, da deficit di ossigeno, da inquinanti);
 strategie e meccanismi di resistenza ai differenti stress.

INSEGNAMENTO	ECOLOGIA APPLICATA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/07
ANNO DI CORSO	III
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	DOTT. ROBERTO AMBROSINI 02 6448 3464 roberto.ambrosini@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si ripropone di analizzare le problematiche generate dal conflitto fra attività antropiche e conservazione della natura e di fornire agli studenti gli strumenti per valutare correttamente le alterazioni dell'ambiente

TESTI CONSIGLIATI:

Galassi S., Ferrari I., Viaroli P. Introduzione all'ecologia applicata. Città Studi Edizioni
Materiale didattico fornito dal docente

Altri testi di utile consultazione:

- Marchetti R. Ecologia applicata Città Studi Edizioni
- Cunningham W.P. et al. Ecologia applicata McGrawHill
- Townsend C.R. Ecological applications Blackwell Publishing

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

INTRODUZIONE ALL'ECOLOGIA APPLICATA

Definizione di inquinamento. Tipi di inquinanti e di analisi. Bioindicatori e bioaccumulatori: caratteristiche ed utilizzo nell'analisi ecologica.

INQUINAMENTO

Principali inquinanti dell'aria e loro fonti. Monitoraggio degli inquinanti dell'aria. Indice di Purezza Atmosferica. Principali norme sugli inquinanti dell'aria. Effetti dell'inquinamento atmosferico. Piogge acide e buco nell'ozono. Protocollo di Montreal. Inquinamento delle acque. Parametri di interesse nello studio delle acque. Inquinamento organico delle acque, variazioni nel tenore di ossigeno e conseguenze sui popolamenti. Indice Biotico Esteso e Indice di Funzionalità Fluviale. Principali leggi sull'inquinamento delle acque

Inquinamento diretto e indiretto dei suoli. Comportamento degli inquinanti nei suoli. Conseguenze dell'inquinamento dei suoli. Rifiuti. Indice di Qualità Biologica del Suolo e Maturity Index. Siti contaminati. Effetto serra: bilancio energetico del pianeta e Global change. Controlli orbitali sui gas serra e ruolo degli oceani come regolatori del clima. Possibili conseguenze del riscaldamento globale. Protocollo di Kyoto.

DESTINO AMBIENTALE DELLE SOSTANZE DI SINTESI

Bioaccumulo, bioconcentrazione e leaching. Modelli per prevedere il destino ambientale delle sostanze. Distillazione globale e concentrazione degli inquinanti nelle regioni fredde.

ORGANISMI ALLOCTONI E INVASIVI.

Caratteristiche ecologiche di una specie invasiva e delle comunità facilmente soggette ad invasione. Vie di invasione, alterazione delle comunità e danni arrecati agli ecosistemi. Esempi di organismi invasivi con particolare riferimento agli ambienti italiani. Metodi di prevenzione e controllo della diffusione di specie invasive. Riferimenti normativi sulle immissioni faunistiche.

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Valutazione di Impatto Ambientale, Valutazione Ambientale Strategica, Valutazione di Incidenza. Riferimenti normativi. Studio di Impatto Ambientale: articolazione in base alle normative vigenti. Metodi di quantificazione degli impatti e valutazione del rischio ambientale. Indice di Qualità Ambientale. Misure di mitigazione e compensazione.

INSEGNAMENTO	FARMACOLOGIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/14
ANNO DI CORSO	III
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	DOTT. BARBARA COSTA 02 6448 3436 barbara.costa@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di fornire le conoscenze essenziali di Farmacologia generale con particolare riguardo alle fasi di Farmacocinetica e di farmacodinamica. Si propone inoltre di illustrare l'uso razionale dei farmaci a partire dalle basi fisiopatologiche e molecolari.

TESTI CONSIGLIATI:

- Golan D.E. Principi di farmacologia. Casa Editrice Ambrosiana

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

INTRODUZIONE ALLA FARMACOLOGIA E SUE FINALITÀ

Definizione di farmaco e tossico. Ricerca e sviluppo di nuovi farmaci.

FARMACOCINETICA

Vie di somministrazione dei farmaci. Assorbimento, distribuzione, biotrasformazione, escrezione.

FARMACODINAMICA

I bersagli dei farmaci: gli enzimi, i canali, le pompe, i trasportatori, gli acidi nucleici, le proteine del citoscheletro, i recettori. Legame farmaco-recettore. Analisi delle curve dose risposta (risposte graduali, risposte quantali). Interazione farmaco-recettore (farmaci agonisti, Farmaci antagonisti, agonisti parziali, agonisti inversi). Studi di binding recettoriale. Recettori di riserva. Indice terapeutico e finestra terapeutica.

farmaci che agiscono con meccanismo semispecifico: gli anestetici generali

farmaci che agiscono sugli enzimi: gli antiinfiammatori non steroidei (FANS), gli anticolinesterasici, gli anticoagulanti

farmaci che agiscono sulle pompe: antiulcera, glicosidi cardioattivi

farmaci che agiscono sui microtubuli: antitumorali bloccanti del fuso mitotico

farmaci che agiscono sui trasportatori: gli antidepressivi

controllo farmacologico dei canali ionici: gli anestetici locali

controllo farmacologico dei recettori-canali: i bloccanti neuromuscolari

i recettori con attività tirosinchinasica: insulina e diabete

modulazione farmacologica dei recettori intracellulari: i glucocorticoidi

INSEGNAMENTO	FISIOLOGIA DEI SISTEMI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/09
ANNO DI CORSO	III
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	DOTT. MARCELLA ROCCHETTI 02 6448 3313 marcella.rocchetti@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso descrive il funzionamento dei sistemi organici nel controllo dell'omeostasi corporea e nella vita di relazione. La comprensione del corso richiede familiarità con i contenuti dei precedenti corsi di Fisiologia Generale e Chimica Biologica

TESTI CONSIGLIATI: - Per aggiornamento e completezza si consiglia: Fisiologia. Molecole cellule e sistemi EdiErmes 2006-2007 ISBN 88-7051-298-3 (La fisiologia dei sistemi è trattata nel II volume, che fa però spesso riferimento a contenuti del I volume).

Sono comunque da ritenersi validi anche altri testi di Fisiologia Umana, purchè aggiornati (si segnala in particolare la recentissima edizione del Silverton).

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

SISTEMA NERVOSO

Funzioni somatica e autonoma: definizione e strategie di controllo
Organizzazione generale della funzione sensoriale
Organizzazione generale della funzione motoria
Cenni a funzioni sensoriali specifiche (visione, udito, statocinesi)
Controllo del tono, della postura e del movimento volontario
Cenni alla funzione del sistema limbico nell'integrazione fra omeostasi e comportamento
Architettura e distribuzione del sistema nervoso autonomo

SISTEMA ENDOCRINO

Definizione e natura chimica degli ormoni
Concetti generali sul controllo endocrino (selettività, amplificazione, feed-back)
Organizzazione del sistema a controllo ipotalamo-ipofisario
Funzione degli organi endocrini a controllo ipofisario (Tiroide, Surrene, Gonadi)
Esempio di funzione endocrina a controllo periferico (insulina)
Cenni al controllo integrato del metabolismo energetico

SISTEMA CARDIOVASCOLARE

Caratteristiche e composizione dei compartimenti corporei
Principi di emodinamica
Organizzazione funzionale del sistema cardiocircolatorio
Ciclo elettrico e meccanico del cuore
Circolo capillare e scambi con l'interstizio
Relazioni pressione/flusso e controllo attivo delle resistenze nei circoli sistemico e polmonare
Funzione del circolo venoso e controllo del distretto vascolare "capacitivo"
Cenni alla funzione del circolo linfatico
Controllo integrato della funzione circolatoria (pressione, volume e ripartizione del flusso)

SISTEMA RESPIRATORIO

Trasporto dei gas nel sangue, modalità e regolazione
Meccanismi di scambio alveolo-capillare
Definizione di lavoro respiratorio e fondamenti di meccanica respiratoria
Ruolo del polmone nel bilancio acido/base
Controllo nervoso della ventilazione polmonare

SISTEMA ESCRETORE

Organizzazione funzionale del parenchima renale
Meccanismo di filtrazione glomerulare e sua regolazione
Meccanismi di riassorbimento e secrezione tubulare
Concetto di clearance dei soluti
Ruolo del rene nel bilancio acido/base
Controllo di volume, osmolarità e concentrazioni elettrolitiche

SISTEMA DIGERENTE

Motilità del tubo digerente
Generalità sulla funzione delle ghiandole annesse (salivari, pancreas, fegato)
Fasi e prodotti della digestione
Assorbimento dell'acqua e dei principali nutrienti
Controllo della motilità e della secrezione gastro-enterica

INSEGNAMENTO	IMMUNOLOGIA E PATOLOGIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	MED/04
ANNO DI CORSO	III
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	8
CFU LEZIONI FRONTALI	8
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. FRANCESCA GRANUCCI 02 6448 3553 francesca.granucci@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di fornire i concetti moderni sull'organizzazione e funzionamento del sistema immunitario. In particolare verranno approfonditi concetti fondamentali riguardanti l'immunità adattativa, quali il riconoscimento dell'antigene e la generazione della diversità del repertorio dei recettori per l'antigene, l'attivazione dei linfociti T e B e le loro funzioni effettrici, la struttura e la funzione degli anticorpi con particolare approfondimento riguardante gli anticorpi monoclonali e le loro applicazioni. Sarà inoltre approfondito il tema dell'infiammazione

TESTI CONSIGLIATI:

- Le basi dell'immunologia - Abbas - Seconda edizione aggiornata, Masson 2006
- ImmunoBiology, The immune system in health and disease- Janeway, Traves- (ultima edizione inglese oppure ultima edizione della traduzione italiana, Piccin)

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

MODULO 1

SOTTOCAPITOLO 1: CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA IMMUNITARIO

Descrizione: Immunità innata e immunità acquisita; Organizzazione del sistema immunitario, caratteristiche generali degli organi, dei tessuti e delle cellule. Organi linfoidi primari e secondari. Distribuzione e circolazione delle cellule immunitarie.

SOTTOCAPITOLO 2: L'ANTIGENE

Descrizione: Concetti di antigene, immunogeno, determinante antigenico o epitopo, carrier, aptene.

SOTTOCAPITOLO 3: IL RECETTORE PER L'ANTIGENE DEI LINFOCITI B

Descrizione: Le immunoglobuline. Struttura e funzioni della molecola solubile (anticorpo) e del recettore di membrana per l'antigene dei linfociti B (BCR). La generazione della diversità. Isotipi e idiotipi. Funzioni biologiche delle classi e sottoclassi. Distribuzione cellulare dei recettori per Fc. Funzioni cellulari anticorpo-mediate. Gli anticorpi monoclonali. Concetto, metodologia, applicazioni.

SOTTOCAPITOLO 4: IL RECETTORE PER L'ANTIGENE DEI LINFOCITI T (TCR)

Descrizione: organizzazione, riarrangiamento ed espressione dei geni del TCR e dei corecettori CD4 e CD8; caratteristiche strutturali e biochimiche del TCR; la generazione della diversità

SOTTOCAPITOLO 5: IL COMPLESSO MAGGIORE DI ISTOCOMPATIBILITÀ (MHC)

Descrizione: Organizzazione genica e polimorfismo. Struttura molecolare e classificazione dei prodotti genici (MHC di classe I e II). Struttura e funzione del solco combinatorio. Ruolo delle molecole MHC di classe I e II nella presentazione dell'antigene. il complesso ternario, MHC-peptide-TCR

SOTTOCAPITOLO 6: LA PRESENTAZIONE DELL'ANTIGENE ALLE CELLULE DEL SISTEMA IMMUNITARIO

Descrizione: Riconoscimento dell'antigene nativo da parte dei linfociti B e riconoscimento MHC-ristretto da parte dei linfociti T. Cellule che presentano l'antigene ai linfociti T CD4+ (APC professionali) e cellule che lo presentano ai linfociti T CD8+. processazione degli antigeni extracellulari ed intracellulari.

SOTTOCAPITOLO 7: ATTIVAZIONE DEI LINFOCITI T E B

Descrizione: sistemi di trasduzione del segnale. Principali coppie di molecole di adesione e di co-stimolazione che partecipano al processo.

SOTTOCAPITOLO 8: LE CITOCHINE ED I LORO RECETTORI

Descrizione: Origine e struttura molecolare. Meccanismo d'azione e cellule bersaglio. Il network di interazioni che controlla le risposte immunitarie. La regolazione del network. Ruolo delle citochine nel differenziamento dei linfociti T nelle sottopopolazioni Th1 e Th2. Caratteristiche, sviluppo e funzioni delle due sottopopolazioni.

SOTTOCAPITOLO 9: MECCANISMI EFFETTORI DELL'IMMUNITÀ UMORALE

Descrizione: La cooperazione tra linfociti T e B. Le plasmacellule. Meccanismi di assemblaggio delle immunoglobuline, switch isotipico, maturazione dell'affinità degli anticorpi. Cinetica della risposta primaria e di quella secondaria. Il complemento. Genetica e struttura molecolare dei componenti. Meccanismi di attivazione. La via classica, la via alternativa e quella delle lectine. Il controllo dell'attivazione. Funzioni biologiche litiche e non litiche.

SOTTOCAPITOLO 10: MECCANISMI EFFETTORI DELL'IMMUNITÀ CELLULO-MEDIATA

Descrizione: Attivazione macrofagica mediata dai linfociti Th1. I linfociti T citotossici (CTL) Meccanismi molecolari dell'uccisione della cellula bersaglio da parte dei CTL.

MODULO 2

SOTTOCAPITOLO 1: IMMUNITÀ INNATA

Descrizione: Barriere anatomiche e fisiologiche. Le cellule dell'immunità innata. I recettori dell'immunità innata. Fagocitosi ed uccisione intracellulare (meccanismi ossigeno- e azoto-dipendenti e indipendenti) dei neutrofili e dei macrofagi. Uccisione extracellulare.

SOTTOCAPITOLO 2: LE CELLULE NATURAL KILLER (NK) E NATURAL KILLER T (NKT)

Descrizione: origine e caratteristiche fenotipiche. Riconoscimento delle cellule bersaglio. Recettori inibitori e stimolatori. Meccanismi effettori.

SOTTOCAPITOLO 3: LO SVILUPPO DELLE CELLULE T NEL TIMO

Descrizione: maturazione delle cellule T; selezione positiva e negativa; l'importanza della compartimentalizzazione del timo

SOTTOCAPITOLO 4: LA SOPRAVVIVENZA DELLE CELLULE T NEGLI ORGANI LINFOIDI PERIFERICI

Descrizione: L'importanza delle interazioni a bassa affinità con i complessi MHC-peptide; il ruolo delle citochine

SOTTOCAPITOLO 5: LO SVILUPPO DELLE CELLULE B NEL MIDOLLO OSSEO

Descrizione: maturazione delle cellule B; selezione negativa

SOTTOCAPITOLO 6: ANATOMIA E POLARIZZAZIONE DELLA RISPOSTA IMMUNITARIA

Descrizione: i diversi distretti, la cute e le mucose, i linfonodi e la polpa bianca della milza; Interazioni tra immunità innata e acquisita; i mediatori molecolari dell'attivazione e della polarizzazione della risposta immunitaria

SOTTOCAPITOLO 7: LA MEMORIA IMMUNOLOGICA

Descrizione: l'instaurarsi della memoria immunologica in seguito ad attivazione della risposta immunitaria; caratteristiche delle cellule T e B naive, effettrici e della memoria

SOTTOCAPITOLO 8: LA DIFESA IMMUNITARIA CONTRO LE INFEZIONI

descrizione: immunità innata e adattativa alle Infezioni virali, batteriche e da parassiti

SOTTOCAPITOLO 9: LA TOLLERANZA IMMUNOLOGICA

Descrizione: Il problema del self; la defizione del self; Tolleranza centrale e tolleranza periferica; Le basi molecolari della tolleranza, meccanismi cellulari intrinseci ed estrinseci

SOTTOCAPITOLO 10: INFIAMMAZIONE ACUTA

Descrizione: Agenti flogogeni. Dinamica del processo infiammatorio. Formazione e ruolo dell'essudato infiammatorio e vari tipi di essudato. Mediatori chimici della flogosi. Risposta cellulare nella flogosi. Fagocitosi.

SOTTOCAPITOLO 11: INFIAMMAZIONE CRONICA.

Descrizione: Esempi di infiammazioni croniche aspecifiche e granulomatoze. I processi riparativi e i fattori che li influenzano

INSEGNAMENTO	MICROBIOLOGIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO 19
ANNO DI CORSO	III
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	9
CFU LEZIONI FRONTALI	8
CFU LABORATORIO	1
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	PROF. ALESSANDRA POLISSI 02 6448 3431 alessandra.polissi@unimib.it

MICROBIOLOGIA GENERALE

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di introdurre argomenti e problematiche relative agli aspetti strutturali, funzionali e metabolici dei microrganismi.

TESTI CONSIGLIATI:

- Galli Deho' Biologia dei Microrganismi CEA Edizioni 2013
- Brock, Madigan, Martinko, Parker "Biologia dei Microrganismi" Volume 1 e 2, Casa Editrice Ambrosiana (2003)

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

1) INTRODUZIONE AL CORSO

Sviluppo storico della microbiologia e delle tecniche microbiologiche.

2) ORGANIZZAZIONE STRUTTURALE E FUNZIONALE DEI MICRORGANISMI PROCARIOTI ED EUCARIOTI

Confronto tra cellule di Eucarioti, Eubatteri, Archeobatteri. I diversi tipi morfologici di microrganismi. La cellula procariotica: capsula; la parete cellulare in Eubatteri Gram-positivi e Gram-negativi, pili e flagelli; membrana citoplasmatica, citoplasma, il nucleotide, struttura ed organizzazione del cromosoma, inibitori della replicazione. La spora batterica.

3) CRESCITA E CONTROLLO DELLA CRESCITA MICROBICA

Crescita batterica: concetti fondamentali, metodi di misura, curva di crescita e velocità di crescita; influenza degli agenti fisico-chimici. I terreni di crescita. Metodi di sterilizzazione.

4) METABOLISMO

Gruppi nutrizionali: autotrofi ed eterotrofi. Metabolismo energetico. Anabolismo e Catabolismo. Approvvigionamento energetico e di materia. Produzione di energia e potere riducente. Fermentazione. Respirazione aerobica dei substrati organici (vie metaboliche convergenti nel ciclo degli acidi tricarbossilici). Le catene di trasporto degli elettroni. Respirazione aerobica di composti inorganici. Respirazione anaerobica. La fotosintesi nei procarioti: analisi comparativa dei batteri fotosintetici anossigenici e dei cianobatteri

ossigenici. Fissazione dell'azoto.

5) MECCANISMI DI TRASFERIMENTO GENICO E REGOLAZIONE DELL'ESPRESSIONE GENICA NEI BATTERI

Mutazione. Selezione e vaglio di mutanti. Meccanismi di trasferimento dell'informazione genetica nei batteri. Trasformazione. Coniugazione. Trasduzione. Regolazione positiva e negativa dell'inizio della trascrizione. Regolazione della terminazione della trascrizione: attenuazione. Strategie e livelli di regolazione. Reti regolative. Repressione da catabolita. Risposta stringente. Allarmoni. La risposta a shock termico. I sistemi di regolazione a due componenti.

6) CLASSIFICAZIONE E FILOGENESI DEI PROCARIOTI

Definizione di specie. Problemi relativi alla definizione di specie nei procarioti.

Tassonomia e filogenesi dei procarioti risultante dall'utilizzazione di metodi molecolari.

7) CARATTERISTICHE METABOLICHE FISILOGICHE ED ECOLOGICHE DEI PRINCIPALI GRUPPI DI PROCARIOTI

Gram negativi eterotrofi: Enterobatteri (fermentazione acido mista e butandiolo), *Pseudomonas* (degradazione di idrocarburi aromatici e alifatici). Batteri prostecati. I batteri metofili. Gram positivi: Bacilli, Clostridi (fermentazione di aminoacidi), Batteri lattici (fermentazione omolattica e eterolattica) Streptomiceti
Phylum Clamidie, Spirochete, Deinococchi. Gli Archeobatteri: alofili estremi, ipertermofili e metanogeni. La metanogenesi.

8) INTERAZIONE DEI PROCARIOTI CON ALTRI ORGANISMI

La simbiosi *Rhizobium*-Leguminose. Cenni ad *Agrobacterium*. I microrganismi patogeni. Difese specifiche e aspecifiche dell'ospite. Le tossine batteriche. I batteri patogeni. Meccanismi molecolari di patogenicità.

9) GLI ANTIBIOTICI

Definizione. Struttura e meccanismo di azione. Determinazione della Minima Concentrazione Inibente. Basi genetiche della antibiotico-resistenza.

INSEGNAMENTO	SISTEMATICA VEGETALE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/01
ANNO DI CORSO	III
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALIT' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. MASSIMO LABRA 02 6448 3472 massimo.labra@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di presentare le caratteristiche dei principali taxa vegetali a partire dalle alghe sino alle piante superiori con l'obiettivo di apprendere le basi della diversità biologica e l'importanza delle diverse tappe evolutive.

TESTI CONSIGLIATI:

- Raven P.H.M, Evert R.F. e Eichhorn S.E., *Biologia delle Piante*, Zanichelli, VI edizione
- Grassi F., Labra M., Sala F. 2005. *Introduzione alla biodiversità del mondo vegetale*. PICCIN.
- Judd W.S., Campbell C.S., Kellogg EA. *Botanica Sistemica. Un approccio filogenetico*. PICCIN

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Struttura, biologia delle alghe: caratteri dei principali taxa. Importanza ecologica di questi organismi. L'emersione delle acque. I problemi della vita sulla terra emersa e le diverse strategie adottate per risolverli da parte delle briofite, crittogame vascolari (origine filogenetica del fusto, foglie e radici) e spermatofite. Relazioni evolutive tra alghe e piante superiori.

Confronto tra briofite e tracheofite sporificanti liberamente. La comparsa delle spermatofite. Eterosporia ed origine del seme. La comparsa ed il ruolo del fiore e del frutto. La doppia fecondazione delle Angiosperme. Impollinazione, disseminazione e germinazione.

Elementi di tassonomia delle piante terrestri. Il sistema di classificazione dell'APG. Le caratteristiche delle principali famiglie di Gimnosperme e Angiosperme.

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Scuola di Scienze

Corso di Laurea in Biologia, Classe di appartenenza: LM 6

Nome inglese del Corso: Biology

REGOLAMENTO DIDATTICO - ANNO ACCADEMICO 2015/2016

Denominazione del corso di studio e classe di appartenenza

E' istituito presso l'Università di MILANO-BICOCCA (Scuola di Scienze) il Corso di Laurea Magistrale in BIOLOGIA, della Classe delle lauree magistrali in Biologia (LM-6) in conformità con il relativo Ordinamento Didattico disciplinato nel Regolamento Didattico di Ateneo.

Presentazione

Il corso prevede l'acquisizione di 120 crediti formativi in due anni, per complessivi 11 esami. Il corso di laurea porta al conseguimento del titolo di Laurea Magistrale in Biologia. Il titolo dà accesso, previo superamento di prova di ammissione, a corsi di Master di II livello e ai Dottorati di Ricerca.

Obiettivi formativi specifici e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Biologia ha l'obiettivo di formare figure professionali di elevato livello, caratterizzate da capacità di innovazione. Queste figure sono destinate in modo particolare all'attività di formazione superiore e ricerca nel campo delle scienze della vita, ma possiedono conoscenze adeguate a ricoprire ruoli tecnico-gestionali nell'industria (farmacologica, biotecnologica e alimentare) e nei servizi per la tutela della salute e dell'ambiente. Gli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale in Biologia consentono allo studente di conferire al proprio percorso di studio una diversa caratterizzazione, con le seguenti specificità tematiche:

- 1) con accento sulla struttura delle molecole biologiche, sulla sua codifica genetica e sulle metodologie di manipolazione genica;
- 2) destinato ad approfondire gli aspetti morfo-funzionali, dal livello molecolare a quello di organismo, con riferimento ai meccanismi di malattia e di azione dei farmaci;
- 3) rivolto all'applicazione delle discipline biologiche allo studio e al monitoraggio dell'ambiente.

In ogni caso, obiettivi del corso di laurea sono l'acquisizione da parte dello studente di :

- conoscenza approfondita delle discipline biologiche e delle loro più recenti evoluzioni, con l'obiettivo di generare capacità di innovazione.
- conoscenza teorica e pratica relativa alle metodologie attuali di indagine e ricerca in campo biologico; familiarità con i metodi di analisi statistica e presentazione dei dati e con le applicazioni dell'informatica in campo biologico.
- familiarità con l'utilizzo di banche dati informatizzate e con tutti i mezzi attuali di reperimento dell'informazione; capacità di lettura critica della letteratura scientifica internazionale;
- progettualità nello sviluppo di protocolli di studio e nella soluzione dei problemi tecnici relativi all'attività di ricerca;
- familiarità con la pratica generale di laboratorio e conoscenza di almeno una specifica metodica di indagine a livello di ricerca.

Risultati di apprendimento attesi:

Formazione Biomolecolare

Conoscenza e comprensione

Il repertorio degli insegnamenti del Corso di Laurea magistrale offre agli studenti l'opportunità di caratterizzare il loro piano di studi con diverse specificità tematiche. In particolare, per quanto riguarda l'area biomolecolare, il percorso formativo approfondisce specifici aspetti quali la struttura delle molecole biologiche, la sua codifica da parte dei geni e i meccanismi di modulazione dell'espressione genica, con particolare riferimento ai processi di differenziamento cellulare e sviluppo degli organismi

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà addestrato nel periodo della tesi di laurea, obbligatoria per tutti, all'applicazione pratica delle conoscenze acquisite e allo sviluppo della capacità di ideare soluzioni innovative a problemi teorici e pratici. Tutto ciò costituisce lo scopo fondamentale dell'attività di tesi sperimentale. Durante tale attività lo studente si familiarizza con specifiche metodologie sperimentali e con gli aspetti pratici legati al reperimento e organizzazione dell'informazione scientifica. Le problematiche sperimentali affrontate nell'area biomolecolare includono in particolare lo studio dei rapporti tra struttura e funzione normale e patologica delle proteine, la predizione di struttura e funzione delle molecole biologiche mediante metodi bioinformatici, le dinamiche evolutive, i meccanismi molecolari della patogenicità dei microrganismi, l'oncologia molecolare, le problematiche genetiche legate al controllo della trascrizione, allo sviluppo embrionale e alla modificazione mirata del genoma, l'utilizzo delle cellule staminali

Formazione Fisiopatologica

Conoscenza e comprensione

Il repertorio degli insegnamenti del Corso di Laurea magistrale offre agli studenti l'opportunità di caratterizzare il loro piano di studi con diverse specificità tematiche. In particolare, per quanto riguarda l'area fisiopatologica, il percorso formativo è destinato ad approfondire gli aspetti funzionali della biologia, dal livello molecolare a quello di organismo, con riferimento diretto ai meccanismi di malattia nell'uomo e alle modalità di azione dei farmaci.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà addestrato nel periodo della tesi di laurea, obbligatoria per tutti, all'applicazione pratica delle conoscenze acquisite e allo sviluppo della capacità di ideare soluzioni innovative a problemi teorici e pratici. Tutto ciò costituisce lo scopo fondamentale dell'attività di tesi sperimentale. Durante tale attività lo studente si familiarizza con specifiche metodologie sperimentali e con gli aspetti pratici legati al reperimento e organizzazione dell'informazione scientifica. Le problematiche sperimentali affrontate nell'area fisiopatologica includono in particolare i fondamenti molecolari dei principali processi fisiologici (meccanismi di funzionamento di trasportatori e canali ionici e della motilità cellulare), la fisiopatologia cardiovascolare, i meccanismi univoci di funzionamento del cervello, la risposta immunitaria normale e alterata, i meccanismi di azione dei chemioterapici.

Formazione Bioecologica

Conoscenza e comprensione

Il repertorio degli insegnamenti del Corso di Laurea magistrale offre agli studenti l'opportunità di caratterizzare il loro piano di studi con diverse specificità tematiche. In particolare, per quanto riguarda l'area bioecologica, il percorso formativo approfondisce e rivolto all'integrazione fra le metodologie biomolecolari e quelle proprie dell'ecologia, orientate allo studio della biodiversità e alla valutazione dell'ambiente.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà addestrato nel periodo della tesi di laurea, obbligatoria per tutti, all'applicazione pratica delle conoscenze acquisite e allo sviluppo della capacità di ideare soluzioni innovative a problemi teorici e pratici. Tutto ciò costituisce lo scopo fondamentale dell'attività di tesi sperimentale. Durante tale attività lo studente si familiarizza con specifiche metodologie sperimentali e con gli aspetti pratici legati al reperimento e organizzazione dell'informazione scientifica. Le problematiche sperimentali affrontate nell'area bioecologica includono in particolare lo studio delle popolazioni naturali e della salvaguardia dei loro habitat, della diversità biologica vegetale, della biogeografia, della dinamica delle popolazioni.

Autonomia di giudizio

L'autonomia di giudizio richiesta a questo livello comprende la familiarità con l'analisi statistica dei dati sperimentali, l'interpretazione critica dei suoi risultati e la capacità di valutare la misura in cui un concetto sia generalizzabile a contesti diversi da quello in cui è stato sviluppato.

Abilità comunicative

L'attività relativa alla prova finale richiede allo studente di affrontare in modo sistematico la letteratura internazionale, di comunicare e discutere con i colleghi i risultati del proprio lavoro di ricerca e, infine, di organizzarli in un documento con la struttura tipica degli articoli scientifici.

Capacità di apprendimento

La capacità di apprendimento richiesta è quella idonea ad avviare ad occupazioni in cui lo studio continua ad essere parte integrante e fondamentale del lavoro.

Profili professionali e sbocchi occupazionali

Le competenze professionali acquisibili con il Corso di Laurea Magistrale in Biologia (laurea di II livello) sono destinate primariamente all'attività di ricerca biologica di base (prevalentemente in ambito accademico), alle attività di ricerca applicativa e sviluppo (prevalentemente presso aziende) e all'insegnamento, una volta completato lo specifico iter aggiuntivo di addestramento. Il Corso di Laurea Magistrale dà accesso alla formazione di III livello, organizzata nei dottorati di ricerca, nei corsi di specializzazione e master.

Le competenze sono inoltre adeguate all'assunzione di ruoli gestionali e di coordinamento nell'ambito di:

- a) attività di analisi e controllo finalizzate alle attività produttive in ambito bio-sanitario, farmaceutico, biotecnologico, zootecnico, agro-alimentare ed ittico, etc.
- b) enti pubblici e privati operanti nell'erogazione diretta di servizi sanitari, o di controllo e gestione dell'ambiente e della salute pubblica.
- c) negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente
- d) in tutti quei campi, pubblici e privati, dove si debbano classificare, gestire e utilizzare organismi viventi e loro costituenti, e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente.

Il corso prepara alle professioni di

- 2.3.1.1.1 Biologi e professioni assimilate
- 2.3.1.1.2 Biochimici
- 2.3.1.1.3 Biofisici
- 2.3.1.1.5 Botanici
- 2.3.1.1.6 Zoologi
- 2.3.1.1.7 Ecologi
- 2.3.1.2.1 Farmacologi
- 2.3.1.2.2 Microbiologi
- 2.6.2.2.1 Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche
- 2.6.2.2.3 Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze mediche

Norme relative all'accesso

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia occorre essere in possesso della Laurea o del Diploma universitario di durata triennale, ovvero di titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. In particolare, possono essere ammessi alla Laurea Magistrale in Biologia i laureati delle Lauree Triennali delle Scuole di Scienze, di Biotecnologie, Scienze Naturali, Farmacia, Medicina e Chirurgia e Ingegneria di qualunque Ateneo che dimostrino di possedere le competenze necessarie per seguire con profitto gli insegnamenti del Corso di Laurea. A questo scopo, è prevista una prova di valutazione delle conoscenze dello studente che precede l'inizio delle attività didattiche; le diverse date e le modalità di svolgimento della prova saranno diffuse con appositi avvisi. La prova verterà sulle conoscenze fondamentali in campo morfologico, genetico, biochimico-molecolare, funzionale ed ecologico necessarie alla comprensione delle discipline del percorso formativo prescelto. Si rinvia al sito web del corso di laurea (www.biologia.unimib.it) per ulteriori dettagli sui contenuti e sui relativi testi di riferimento.

Organizzazione del corso

Attività formative caratterizzanti e affini o integrative

Il Corso di Laurea è articolato in attività formative dedicate all'approfondimento di tematiche e professionalità specifiche per un totale di 120 crediti, distribuiti in due anni.

I crediti formativi rappresentano il lavoro di apprendimento dello studente, comprensivo delle attività formative attuate dal Corso di Laurea e dell'impegno riservato allo studio personale o di altre attività formative di tipo individuale. Un CFU corrisponde a 25 ore di lavoro complessivo, distribuite tra ore di lezione frontale, esercitazioni e attività di laboratorio, studio individuale, attività di stage e tirocinio.

Il percorso di studi prevede le seguenti:

Attività formative caratterizzanti:

Discipline del settore Biodiversità e ambiente:

EVOLUZIONE MOLECOLARE - SSD BIO/05- 6 CFU

BIOLOGIA QUANTITATIVA - SSD BIO/07 - 6 CFU

EMBRIOLOGIA- SSD BIO/06 - 6 CFU

Discipline del settore biomolecolare

BIOLOGIA MOLECOLARE DEGLI EUCARIOTI - SSD BIO/11 - 6 CFU

METODOLOGIE BIOCHIMICHE - SSD BIO/10 - 6 CFU

FISIOLOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE - SSD BIO/04 - 6 CFU

MICROBIOLOGIA MOLECOLARE - SSD BIO/19 - 6 CFU

GENETICA DELLO SVILUPPO E DEL DIFFERENZIAMENTO - SSD BIO/18 - 6 CFU

Discipline del settore biomedico

FISIOLOGIA CELLULARE - SSD BIO/09 - 6 CFU

FARMACOLOGIA DEI CHEMIOTERAPICI - SSD BIO/14 - 6 CFU

LABORATORIO DI STATISTICA - SSD MED/01 - 6 CFU

IMMUNOLOGIA APPLICATA - SSD MED/04 - 6 CFU

Attività affini ed integrative:

BIODIVERSITA' VEGETALE - SSD BIO/01 - 6 CFU

BIOGEOGRAFIA - SSD BIO/05 - 6 CFU

ANALISI E GESTIONE DI BIOCENOSI - SSD BIO/07 - 6 CFU

SIMBIOSI - SSD BIO/05 - 6 CFU

BIOLOGIA COMPUTAZIONALE - SSD BIO/10 - 6 CFU

BIOCHIMICA DELLE PROTEINE - SSD BIO/10 - 6 CFU

PATOLOGIE DEL METABOLISMO - SSD BIO/10 - 6 CFU

NEUROSCIENZE - SSD BIO/09 - 6 CFU

ONCOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE - SSD BIO/13 - 6 CFU

OMEOSTASI CELLULARE NEI TESSUTI SOMATICI E CELLULE STAMINALI - SSD BIO/13 - 6 CFU

CITOGENETICA - SSD BIO/18 - 6 CFU

GENETICA UMANA - SSD BIO/18 - 6 CFU

REGOLAZIONE GENICA E PATOLOGIA UMANA - SSD BIO/18 - 6 CFU

Sulla base dell'Offerta formativa sono previsti i seguenti insegnamenti:

Primo anno

Evoluzione molecolare - 6 CFU - SSD BIO/05

Biologia molecolare degli eucarioti - 6 CFU - BIO/11

Metodologie biochimiche - 6 CFU - SSD BIO/10

Fisiologia cellulare - 6 CFU - SSD BIO/09

Biostatistica - 6 CFU - SSD MED/01

Lo studente nell'ambito delle attività caratterizzanti - discipline biodiversità e ambiente - dovrà scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Biologia quantitativa - 6 CFU - SSD BIO/07

Embriologia - 6 CFU - SSD BIO/06

Lo studente nell'ambito delle attività caratterizzanti - discipline biomolecolare - dovrà scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Fisiologia molecolare delle piante - 6 CFU - SSD BIO/04

Microbiologia molecolare - 6 CFU - SSD BIO/19

Genetica dello sviluppo e del differenziamento - 6 CFU - SSD BIO/18

Lo studente nell'ambito delle attività caratterizzanti - discipline biomediche - dovrà scegliere 6 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Farmacologia dei chemioterapici - 6 CFU - SSD BIO/14

Immunologia applicata - 6 CFU - MED/04

Lo studente nell'ambito delle attività affini e integrative dovrà scegliere 12 CFU tra i seguenti insegnamenti:

Biodiversità vegetale - 6 CFU - SSD BIO/01
Biogeografia - 6 CFU - SSD BIO/05
Analisi e gestione di biocenosi - 6 CFU - SSD BIO/07
Simbiosi - 6 CFU - SSD BIO/05
Biologia computazionale - 6 CFU - SSD BIO/10
Biochimica delle proteine - 6 CFU - SSD BIO/10
Patologie del metabolismo - 6 CFU - SSD BIO/10
Neuroscienze - 6 CFU - SSD BIO/09
Oncologia molecolare e cellulare - 6 CFU - SSD BIO/13
Omeostasi cellulare nei tessuti somatici e cellule staminali - 6 CFU - SSD BIO/13
Citogenetica - 6 CFU - SSD BIO/18
Genetica umana - 6 CFU - SSD BIO/18
Regolazione genica e patologia umana - 6 CFU - SSD BIO/18

Nel secondo anno di corso sono inoltre previste le seguenti attività formative:

Attività per la prova finale - 47 CFU
Altre conoscenze utili per inserimento nel mondo del lavoro - 1 CFU
Attività a scelta autonoma dello studente: 12 CFU

Attività formative a scelta dello studente

Lo studente potrà scegliere i CFU relativi alle attività formative a scelta (art. 10, comma 5, lettera a) tra tutte le attività formative offerte nei differenti Corsi di Laurea Magistrale dell'Ateneo.

Forme didattiche

Il credito formativo (cfu) corrisponde a un totale di 25 ore di impegno; il numero di tali ore riservate all'attività didattica sono specifiche per tipologia di attività. Le attività didattiche consistono in 1) corsi di lezioni frontali (1 cfu = 7 ore), eventualmente corredate di attività di laboratorio (1 cfu = 10 ore); 2) corsi di laboratorio (1 cfu = 10 ore); 3) attività di tesi (1 cfu = 25 ore). Tutti i corsi vengono tenuti in lingua italiana; la lingua inglese può venire utilizzata in seminari o altre attività didattiche complementari.

Modalità di verifica del profitto

Per i corsi di lezioni frontali e di laboratorio il profitto viene valutato mediante esami con punteggio in trentesimi. Gli esami di profitto possono essere orali e/o scritti, in conformità con quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo. Lo studente dovrà inoltre presentare i risultati del lavoro sperimentale redigendo la sua tesi di laurea che sarà valutata nell'esame finale.

Frequenza

La frequenza ai corsi di lezioni frontali è facoltativa, ma vivamente consigliata. La frequenza al laboratorio di Statistica è obbligatoria; è ammessa l'assenza motivata ad un massimo del 25% della durata del corso. La partecipazione alle attività di tesi è certificata dai rispettivi docenti responsabili.

Piano di studio

Il piano di studio è l'insieme delle attività formative obbligatorie, delle attività previste come opzionali e delle attività formative scelte autonomamente dallo studente in coerenza con il regolamento didattico del corso di studio.

Allo studente viene automaticamente attribuito un piano di studio all'atto dell'iscrizione al primo anno, che costituisce il piano di studio statutario. Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività opzionali e di quelle a scelta. Il piano di studio è approvato dal Consiglio di Coordinamento Didattico.

Le modalità e le scadenze di presentazione del piano sono definite dall' Ateneo.

Il diritto dello studente a sostenere prove di verifica relative a un'attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato.

Per quanto non previsto si rinvia al regolamento d'Ateneo per gli studenti.

Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità.

Attività di orientamento e tutorato

Il corso di laurea organizza attività di orientamento e di tutorato a sostegno degli studenti

Scansione delle attività formative e appelli d'esame

Lo svolgimento delle attività formative è articolato in due semestri che si svolgono, di norma, nei seguenti periodi:

- primo semestre: dal 1 ottobre al 31 gennaio
- secondo semestre: dal 1 marzo al 15 giugno

L'orario delle lezioni, il calendario degli appelli nel quale vengono indicate le date, gli orari ed il luogo in cui si svolgono gli esami sono pubblicati sul sito web del corso di laurea: www.biologia.unimib.it

Per quanto riguarda il numero minimo di appelli si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo.

Prova finale

La prova finale prevede la presentazione di un elaborato scritto (tesi di laurea in lingua italiana o inglese) e la sua discussione (in lingua italiana o inglese a discrezione dello studente) davanti ad una commissione nominata dal Consiglio di Coordinamento Didattico. La tesi è sempre di natura sperimentale e prevede la presentazione di dati scientifici originali prodotti dalla partecipazione ad un progetto di ricerca sotto la guida di un relatore.

Il superamento della prova finale comporta l'acquisizione di 47 cfu.

Riconoscimento CFU e modalità di trasferimento

Il riconoscimento dei CFU acquisiti in attività formative svolte presso altri Corsi di Laurea Magistrale di questo o di altro Ateneo (senza limite per i CFU coinvolti) è soggetto all'approvazione del CCD di Scienze Biologiche su proposta della Commissione Piani di Studio da esso nominata.

In base al D.M. 270/2004 e alla L. 240/2010, le università possono riconoscere come crediti formativi universitari le conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello postsecondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso per un massimo di 10 CFU, fermo restando che il numero massimo di crediti formativi universitari riconoscibili complessivamente tra corsi di laurea e laurea magistrale è pari a 12. Tale riconoscimento è soggetto all'approvazione del CCD di Scienze Biologiche su proposta della Commissione Piani di Studio da esso nominata.

Attività di ricerca a supporto delle attività formative che caratterizzano il profilo del corso di studio

I docenti che svolgono attività formative afferiscono per lo più al Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze presso il quale vengono svolte attività di ricerca multidisciplinari caratterizzate dalle diverse aree quali:

CELLULE DENDRITICHE NELL'IMMUNITA' INNATA E ADATTATIVA
MICROBIOLOGIA E TECNICHE FERMENTATIVE
CHIMICA BIOORGANICA E MEDICA
NEUROFISIOLOGIA E NEUROSCIENZA
BIOCHIMICA DELLE PROTEINE E BIOFISICA: FUNZIONI, INTERAZIONI E
CONFORMAZIONE
NANOBIOTECNOLOGIE
ECOBIOLOGIA, ZOOLOGIA, BOTANICA
GENETICA E BIOLOGIA MOLECOLARE DELLA DIFFERENZIAZIONE CELLULARE

Vengono svolti presso il Dipartimento numerosi progetti di ricerca a livello sia internazionale sia nazionale. Per i dettagli si rimanda al sito web www.btbs.unimib.it.

Docenti del corso di studio

AMBROSINI ROBERTO, BIO/07, 6 CFU
BAGNARDI VINCENZO, MED/01, 3 CFU
BARABINO SILVIA, BIO/11, 4 CFU
BECCHETTI ANDREA, BIO/09, 6 CFU
BENZONI FRANCESCA, BIO/05, 6 CFU
CASIRAGHI MAURIZIO, BIO/05, 12 CFU
CERANA RAFFAELLA, BIO/04, 6 CFU
COLOMBO ANITA, BIO/06, 6 CFU
COLOMBO SONIA, BIO/11, 2 CFU
COSTA BARBARA, BIO/14, 6 CFU
FUSI PAOLA, BIO/10, 6 CFU
GALLI PAOLO, BIO/07, 6 CFU
GRANDORI RITA, BIO/10, 3 CFU
LABRA MASSIMO, BIO/01, 6 CFU
NICOLIS SILVIA, BIO/18, 9 CFU
POLISSI ALESSANDRA, BIO/19, 6 CFU
RONCHI ANTONELLA, BIO/18, 9 CFU
SACCO ELENA, BIO/10, 3 CFU
TORTORA PAOLO, BIO/10, 6 CFU
VESCOVI ANGELO, BIO/13, 6 CFU
ZANONI IVAN, MED/04, 6 CFU
ZAZA ANTONIO, BIO/09, 6 CFU

Altre informazioni

Sede del Corso:

Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze, P.za della Scienza 2- 20126 Milano.

Presidente del Consiglio di Coordinamento Didattico in Scienze Biologiche: Prof. Paolo Tortora

Altri docenti di riferimento:

Prof. Antonella Ronchi (responsabile orientamento)

Proff. Silvia Kirsten Nicolis, Maurizio Casiraghi, Antonio Zaza

Segreteria Didattica del Corso di Laurea

Segreteria didattica

Tel. 02 6448 3346 - 3332

Fax. 02 6448 3350

mail: didattica.btbs@unimib.it , elena.bottani@unimib.it

Orario di ricevimento studenti: lunedì - mercoledì - venerdì dalle ore 9 alle 12

Indirizzo internet del corso di laurea: www.biologia.unimib.it

Il Presidente della Scuola di Scienze

Prof. Andrea Zanchi

Per le procedure e termini di scadenza di Ateneo relativamente alle immatricolazioni/iscrizioni, trasferimenti, presentazione dei Piani di studio consultare il sito web www.unimib.it.

Sono possibili variazioni non sostanziali al presente Regolamento didattico. In particolare, per gli insegnamenti indicati come a scelta, l'attivazione sarà subordinata al numero degli studenti iscritti.

RAPPRESENTANTI DEGLI STUDENTI

BADONI ANGELICA a.badoni@campus.unimib.it

GIORGINI SOFIA s.giorgini@campus.unimib.it

**PROGRAMMI DETTAGLIATI
PRIMO ANNO DI CORSO**

INSEGNAMENTO	ANALISI E GESTIONE DELLE BIOCENOSI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/07
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	DOTT. PAOLO GALLI 02 6448 3417 paolo.galli@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di fornire allo studente gli elementi di base ed innovativi per lo studio di popolazioni naturali e per la salvaguardia dei loro habitats

TESTI CONSIGLIATI:

- "An Introduction to Molecular Ecology", T. Beebee & G. Rowe, Oxford University Press
- "Fondamenti di Genetica della Conservazione", R. Frankham, J.D. Ballou, D.A. Briscoe, Zanichelli
- "Research Techniques in Animal Ecology", L. Boitani T.K. Fuller, Columbia
- "Ecological Census Techniques. 2° Ed", W. J. Sutherland, Cambridge University Press

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso verte sulle metodologie di studio di popolazioni naturali e sulle misure utilizzate per la loro salvaguardia.

Per quanto riguarda la prima parte, verranno presentati vari approcci analitici (censimenti, marcatura, telemetria, ecc.) ma particolare enfasi verrà data all'ecologia molecolare, ovvero all'utilizzo di tecniche di genetica molecolare per lo studio di popolazioni naturali, per la quale sono previsti anche 3-4 laboratori informatici dove verranno utilizzati vari softwares impiegati per l'interpretazione dei dati molecolari.

Per quanto concerne la parte relativa alle gestione delle biocenosi, si parlerà dei provvedimenti presi a livello internazionale riguardo le specie da salvaguardare e dell'istituzione di aree protette e parchi, con particolare evidenza alla nostra situazione nazionale. Nell'ambito della stessa sezione verranno introdotti i principi della genetica della conservazione

INSEGNAMENTO	BIOCHIMICA DELLE PROTEINE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. PAOLO TORTORA 02 6448 3356 paolo.tortora@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Questo è un corso avanzato di biochimica, che inizialmente fornisce conoscenze in merito ai fattori che governano la stabilità e di ripiegamento delle proteine. Successivamente vengono trattate alcune tematiche circa proteine di particolare rilievo in fenomeni biologici di importanza centrale e in alcune tra le maggiori patologie umane.

TESTI CONSIGLIATI:

Per alcune parti del corso verranno fornite dispense redatte dal docente. Per altre verrà fornita letteratura scientifica appropriata.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

SOTTOCAPITOLO 1: FATTORI RESPONSABILI DELLA STABILITÀ DELLE PROTEINE E LORO INTERPRETAZIONE TERMODINAMICA

SOTTOCAPITOLO 2: PROTEINE INTRINSECAMENTE DISORDINATI E "MOONLIGHTING"

Dopo una introduzione di carattere generale, questa parte del corso sarà sviluppata approfondendo pubblicazioni recenti che presentano sviluppi specifici e significativi in questo specifico campo.

SOTTOCAPITOLO 3: PROTEINE AMILOIDI E PATOLOGIE CORRELATE

Dopo una introduzione di carattere generale, questa parte del corso sarà sviluppata approfondendo pubblicazioni recenti che presentano sviluppi specifici e significativi in questo specifico campo.

SOTTOCAPITOLO 4: SERPINE E PATOLOGIE CORRELATE

Dopo una introduzione di carattere generale, questa parte del corso sarà sviluppata approfondendo pubblicazioni recenti che presentano sviluppi specifici e significativi in questo specifico campo.

INSEGNAMENTO	BIODIVERSITÀ VEGETALE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/01
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. MASSIMO LABRA 02 6448 3472 massimo.labra@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Implementare le conoscenze relative all'origine della diversità biologica vegetale. Conoscere i sistemi di identificazione e classificazione delle piante e gli strumenti per la valutazione della diversità biologica a livello genetico, di specie e di ecosistema. Apprendere conoscenze critiche in merito alla flora e alla vegetazione italiana ed europea e le strategie idonee per la conservazione della biodiversità vegetale.

TESTI CONSIGLIATI:

- S. Pignatti. Biodiversità e aree naturali protette. 2005. Edizione ETS
- Judd W.S., Campbell C.S., Kellogg EA. Botanica Sistemica. Un approccio filogenetico. 2007 PICCIN.
- Grassi F., Labra M., Sala F. 2005. Introduzione alla biodiversità del mondo vegetale. PICCIN.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

L'evoluzione della vita sulla terra e la comparsa delle piante nelle diverse ere geologiche. Le tappe fondamentali dell'evoluzione delle piante. L'eterosporia e l'origine del seme. Ipotesi sull'origine delle gimnosperme e delle angiosperme. Il fiore e le sue caratteristiche. i meccanismi molecolari alla base della diversità fiorali.

La diversificazione della flora. Tassonomia e classificazione delle piante. Gli approcci morfologici e molecolari per l'identificazione e la filogenesi delle entità vegetali. Le chiavi di identificazione. Gli erbari e gli orti botanici. Sistemi e strumenti di analisi della diversità biologica. La filogenesi e le caratteristiche delle principali famiglie di piante vascolari.

Il concetto di biodiversità vegetale: diversità a livello ecologico, di specie e di geni. I marcatori molecolari del DNA. Geni e genomi.

Caratteristiche della flora italiana. In concetto di vegetazione e i sistemi di studio. I principali biomi e le minacce.

La domesticazione delle piante; Le piante GM e la biodiversità. L'inquinamento genetico. Le biomasse per la produzione di energia.

INSEGNAMENTO	BIOGEOGRAFIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/05
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	DOTT. FRANCESCA BENZONI 02 6448 3349 francesca.benzoni@unimib.it

TESTI CONSIGLIATI:

- Blondel J. (1995): *Biogéographie*. Masson, Paris, 297pp.
- Cox C.B. & Moore P.D. (1993): *Biogeography: an ecological and evolutionary approach*. Blackwell Scient. Publ. UK, 320 pp.
- Zunino M. & Zullini A. (2004): *Biogeografia. La dimensione spaziale dell'evoluzione*. Casa Ed. Ambrosiana, 373 pp.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Cenni sulle tematiche storiche (biogeografia predarwiniana, Darwin e Wallace, tematiche attuali)
 Concetti di specie
 Tipi di speciazione
 Relazioni filetiche e stato dei caratteri
 Cladogrammi. Mono- Para- Poly- phylum
 Adelphotaxa (e ranghi nelle varie scuole tassonomiche). Gradi e Cladi
 Sinapomorfia, Simplesiomorfia, Convergenza
 Filogenesi e sistematica
 Principio di parsimonia (rasoio di Occam)
 Ère (con date di inizio) e periodi geologici
 Tettonica: dorsali oceaniche, subduzioni, faglie
 Frammentazione della Pangea (cladogramma) e conseguenze biogeografiche
 Glaciazioni: cause, effetti zoogeografici. Dryas
 Il clima del passato antico e recente
 Cenozoico e origine della fauna italiana
 L'areale. Tipi di areale
 Strutture frattali (linee di costa, areali, ecc.)
 Filogenetica vs. ecogenetica
 Regione Oloartica
 Regione Afrotropicale (o Paleotropicale)
 Regione Neotropicale
 Regione Orientale
 Regione Australasiatica
 Il Grande Scambio Interamericano
 Corotipi
 General tracks e Modelli di distribuzione

Bioma e Biota. Descrizione dei biomi principali:
Foresta tropicale. Savana. Deserto
Steppa. Macchia a sclerofille
Prateria. Foresta temperata a latifoglie
Taiga. Tundra
Ambiente sotterraneo

Numero di specie. Diversità. Biodiversità
Estinzione. Tipi di estinzione
Le grandi estinzioni di massa
Anisotropia spaziale e dispersione
Tipi di dispersione. Barriere
Teoria dell'insularità
Disarmonia
Curva area/specie (Arrhenius)
Turnover delle specie
Isole e conservazione della natura
"Valore" delle specie
Caratteristiche dei biota insulari
Cenni di zoogeografia dei:
Protozoi. Rotiferi. Platelminti
Nematodi. Anellidi. Crostacei
Aracnidi. Molluschi
Invertebrati e Pesci marini
Invertebrati e Pesci d'acqua dolce
Rettili. Uccelli. Mammiferi

Zoogeografia umana
Biogeografia evoluzionista
Biogeografia filogenetista
Biogeografia cladoviciarantista
Panbiogeografia
Biogeografia fenetista
Cenni di metodologie biogeografiche
Cenni di Filogeografia

INSEGNAMENTO	BIOLOGIA COMPUTAZIONALE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	3
CFU LABORATORIO	3
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTI	PROF. RITA GRANDORI 02 6448 3363 rita.grandori@unimib.it DOTT. ELENA SACCO 02 6448 3379 elena.sacco@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso di biologia computazionale si propone di fornire le conoscenze teoriche di base e gli strumenti pratici per utilizzare gli strumenti bioinformatici disponibili in rete, per lo studio di macromolecole di interesse biologico. Il corso consiste di 3 CFU frontali e 3 CFU di esercitazioni in laboratorio di bioinformatica. Le esercitazioni prevedono un lavoro individuale su ciascuno degli argomenti dell'insegnamento.

TESTI CONSIGLIATI:

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Sequence databases
 Sequence alignments
 Multiple sequence alignments
 Structure databases
 Structural alignments
 Molecular evolution
 General issues in structural and functional prediction
 Order/disorder analysis
 Secondary structure prediction
 Homology modeling
 Fold recognition
 Rosetta de novo prediction

INSEGNAMENTO	BIOLOGIA MOLECOLARE DEGLI EUCARIOTI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/11
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTI	PROF. SILVIA BARABINO 02 6448 3352 silvia.barabino@unimib.it DOTT. SONIA COLOMBO 02 6448 3551 sonia.colombo@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di fornire conoscenze relative ad alcuni processi coinvolti nel controllo dell'espressione genica in eucarioti e ai sistemi maggiormente utilizzati nelle analisi trascrizionali.

TESTI CONSIGLIATI:

- R.F. Weaver "Biologia Molecolare" McGraw-Hill
- R.J. Reece "Analisi dei geni e genomi" EdiSES
- G. Gibson e S. Muse "Introduzione alla Genomica" Zanichelli
- B. Lewin "Il gene VIII" Zanichelli
- J. Watson et al. "DNA Ricombinante" Zanichelli

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

SISTEMI DI ESPRESSIONE

MICRORGANISMI EUCARIOTI: il lievito *Saccharomyces cerevisiae*. Trasformazione di lievito. Marcatori auxotrofici e dominanti. Vettori (integrativi ed episomici). Biologia del 2 micron. Gene targeting e inattivazione genica. Vettori di espressione e secrezione per lievito. Promotori costitutivi ed inducibili. Sistema *GAL*. Sistema Tet-on e Tet-off.

ANALISI DELL'ESPRESSIONE GENICA E DELLE INTERAZIONI FRA MACROMOLECOLE

Real Time PCR (Sybr green e sonde fluorescenti), Curve di melting, Real Time PCR quantitativa (relativa ed assoluta). Microarray a oligonucleotidi e a cDNA (spotting e fotolitografia, marcatura e disegno sperimentale); analisi dei dati (validazione e clustering). Chromatin Immunoprecipitation (ChIP). ChIP on chips. Sistema one-hybrid e two-hybrid.

REGOLAZIONE TRASCRIZIONALE IN EUCARIOTI

Repressione trascrizionale promotore e regione-specifica. Silenziamento, modello di assemblaggio della cromatina silente in lievito.

RNA interference: processo molecolare e ruoli fisiologici. Utilizzo di siRNA per generare fenotipi di perdita di funzione.

RISPOSTA CELLULARE AL DANNO AL DNA

presentazione di dati originali mediante analisi di lavori scientifici

MECCANISMI DI RIMODELLAMENTO DELLA CROMATINA ED ESPRESSIONE GENICA

presentazione di dati originali mediante analisi di lavori scientifici

INSEGNAMENTO	BIOLOGIA QUANTITATIVA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/07
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	DOTT. ROBERTO AMBROSINI 02 6448 3464 roberto.ambrosini@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si ripropone di mostrare agli studenti l'importanza e le potenzialità offerte dall'analisi quantitativa dei dati biologici e di fornire loro le nozioni di base per effettuare tali analisi.

TESTI CONSIGLIATI:

Materiale didattico fornito dal docente.

- Eberthardt LL A course in quantitative ecology.

[http://www.afsc.noaa.gov/nmml/library/resources/pdf/Quantitative_Ecology_Course.pdf]

- Gaeta G Modelli matematici in biologia. Springer

- Kokko H Modelling for field biologists and other interesting people. Cambridge University Press

- Montgomery D.C. Progettazione e analisi degli esperimenti. McGraw-Hill

- Pastor J, Mathematica Ecology of populations and ecosystems. Wiley-Blackwell

- Smith TM & Smith RL, Elementi di ecologia (6^a ed.). Pearson

- Sutherland WJ, Ecological census techniques. Cambridge University Press

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

INTRODUZIONE

Opportunità e problemi connessi con un approccio quantitativo allo studio della biologia. Pianificazione di un programma di ricerca. Reverse planning.

NOZIONI DI BASE

Definizioni di variabile casuale e funzione di distribuzione, valore atteso e varianza. Variabile casuale binomiale, poissoniana e gaussiana; fenomeni biologici interpretabili utilizzando tali variabili casuali. Definizioni di: popolazione, campione, statistica. Teorema centrale del limite e sue applicazioni. Matrice dei dati. Covarianza, correlazione, distanze.

L'ANALISI STATISTICA MULTIVARIATA IN BIOLOGIA

Cluster analysis con metodi di raggruppamento gerarchici e non gerarchici: esempi di applicazione negli studi biologici. Indici di bontà della partizione adottata. Dendrogramma e sua interpretazione. Interpretazione dell'output di una cluster analysis.

Analisi delle componenti principali: esempi di applicazione negli studi biologici. Varianza delle componenti principali estratte. Punteggi. Correlazione tra componenti principali e variabili originarie. Interpretazione geometrica delle componenti principali. Metodi per la scelta del numero di componenti principali da estrarre. Interpretazione dell'output di un'analisi delle componenti principali.

Regressione: esempi di applicazione negli studi biologici. Assunti per il calcolo dei coefficienti e per la stima della loro varianza con particolare riferimento all'omoschedasticità ed all'autocorrelazione dei residui. Relazioni tra l'analisi di correlazione e l'analisi di regressione. Scomposizione della varianza totale in varianza spiegata e varianza residua. Regressione multipla, Interpolazione di curve. Interpretazione dell'output di un'analisi di regressione.

Cenni a tecniche avanzate di analisi statistica comunemente utilizzate negli studi biologici: Modelli Lineari Generalizzati, Bootstrap, randomizzazione.

PROGETTAZIONE E ANALISI DEGLI ESPERIMENTI

Esperimenti con un singolo fattore. Determinazione della dimensione campionaria. Metodi non parametrici. Blocchi casualizzati e quadrati latini. Introduzione ai piani fattoriali ed ai piani gerarchici.

METODI DI CAMPIONAMENTO E CENSIMENTO

Introduzione alla teoria dei campioni. Importanza della scelta del metodo di campionamento negli studi biologici. Stimatori della media, del totale, della proporzione e loro varianze nel campionamento casuale semplice con ripetizione e senza ripetizione. Stima di un intervallo di confidenza. Determinazione della dimensione del campione. Stimatori della media, del totale e loro varianze nel campionamento stratificato. Cenni all'allocazione proporzionale ed all'allocazione ottima delle unità. Stima per quoziente e per regressione. Campionamento a due stadi.

Metodi di cattura e ricattura. Metodo di Petersen e indice di Lincoln. Metodo di Jolly-Seber per il censimento di popolazioni aperte

Transetti. Assunti alla base del metodo. Line intercept transect, Flushing Distance Line transect e Right Angle Distance Line Transect: applicazione pratica di tali metodi a casi di studio.

Indici di abbondanza. Pellet group counts, conteggi al richiamo e conteggi al canto: assunti alla base dei metodi e loro applicazioni. Metodi basati sullo sforzo di caccia: modello di Ricker e di De Lury. Stimatore di Haldane della sopravvivenza. Assunti alla base dei metodi di stima della sopravvivenza e loro verifica.

MODELLI BIOLOGICI STATICI

Interpolazione di modelli di crescita di popolazioni da dati empirici.

MODELLI DI DINAMICA DELLE POPOLAZIONI

Life tables e age dependent life tables; curve di sopravvivenza. Stima del tasso di accrescimento. Grafo di vita. Matrici di Leslie e di Lefkovich. Tasso intrinseco di accrescimento.

Modelli continui di crescita delle popolazioni. Modello malthusiano e modello logistico. Studio qualitativo della funzione logistica e significato biologico dei parametri di tale funzione.

Competizione interspecifica e modello di Lotka-Volterra. Modelli di predazione. Modello di crescita di una popolazione con cooperazione tra gli individui. Effetto Allee. Modelli di cooperazione tra popolazioni di diverse specie. Risposta funzionale del consumatore, parassitismo, erbivoria.

INSEGNAMENTO	BIOSTATISTICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	MED/01
ANNO DI CORSO	II
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	1
CFU LABORATORIO	5
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTI	PROF. VINCENZO BAGNARDI 02 6448 5853 vincenzo.bagnardi@unimib.it DOTT. FRANCESCA NICOTRA 02 6448 5854 federica.nicotra1@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di introdurre il significato, i concetti di base e i metodi di controllo dell'incertezza casuale insita in ogni esperimento o osservazione. Dopo aver inquadrato il problema generale, vengono presentati le principali tecniche per la sintesi dei dati e la loro interpretazione in chiave probabilistica e inferenziale. Partendo da esempi tratti dalla letteratura biologica, il corso introduce i concetti di distribuzione campionaria, di stima e di verifica di ipotesi.

TESTI CONSIGLIATI:

- Wayne WW. Biostatistica. EdiSES, Napoli 1996.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Il ciclo dell'analisi statistica e suo significato nella pianificazione di un esperimento biologico - Analisi descrittiva dei dati - Distribuzioni di probabilità, stima, verifica di ipotesi, test statistici, errori di primo e secondo tipo e potenza del test - Stima puntuale ed intervallare di una media campionaria - Verifica di ipotesi: il caso del confronto tra due o più medie campionarie - Verifica di ipotesi: il caso del confronto tra due o più frequenze campionarie.

INSEGNAMENTO	CITOGENETICA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	DOTT. ANGELA BENTIVEGNA 02 6448 8133 angela.bentivegna@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO

Condurre lo studente nell'apprendimento delle conoscenze di base ed avanzate della citogenetica e delle metodologie utili alla ricerca e alla diagnostica

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

Architettura della cromatina e meccanica cromosomica nelle divisioni cellulari; colture cellulari per cariotipizzazione; tecniche per preparati cromosomici; cariotipo umano normale; anomalie di numero e di struttura; meccanismi meiotici e mitotici originanti le anomalie numeriche; meccanismi molecolari alla base delle rotture cromosomiche; effetto fenotipico delle anomalie cromosomiche; effetto sulla riproduzione del soggetto portatore; frequenza nella popolazione e rischi di ricorrenza; diagnosi prenatale

INSEGNAMENTO	EMBRIOLOGIA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO 06
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. ANITA COLOMBO 02 6448 2921 anita.colombo@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di descrivere i complessi meccanismi che regolano la morfogenesi di un nuovo organismo.

In particolare durante il corso verranno descritte le tappe che nei mammiferi, a partire da un gamete maschile e da un gamete femminile, portano alla formazione di nuovi tessuti ed organi.

TESTI CONSIGLIATI:

- Biologia dello sviluppo. Gilbert S.T. Edito Zanichelli
Documentazione bibliografiche specifiche verranno segnalate durante il corso.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

sottocapitolo 1: **GAMETOGENESI**

Meccanismi che regolano il processo di spermatogenesi ed oogenesi nei mammiferi.
morfologia dei gameti

Sottocapitolo 2: **FECONDAZIONE**

legame e riconoscimento dei gameti. attivazione del metabolismo della cellula uovo.

Sottocapitolo 3: **SEGMENTAZIONE**

meccanismi che regolano la segmentazione. specificazione del destino cellulare nella blastocisti. meccanismi che determinano l'impianto della blastocisti.

Sottocapitolo 4: **GASTRULAZIONE**

specificazione delle cellule ed organizzazione dei territori embrionali ed extraembrionali.
formazione degli annessi embrionali.
identificazione degli assi dorso-ventrale e sinistra destra.

Sottocapitolo 5: **FORMAZIONE DEGLI ASSI**

Sottocapitolo 6: **ORGANOGENESI**

meccanismi che regolano la formazione del tubo neurale: neurulazione primaria e secondaria.

cellule della cresta neurale

differenziamento del mesoderma parassiale: processi che regolano la somitogenesi.
determinazione e destino dello sclerotomo, dermatomo e miotomo.

differenziamento del mesoderma intermedio: il sistema urogenitale.

differenziamento del mesoderma della lamina laterale.

differenziamento dell'endoderma.

lo sviluppo dell'arto nei tetrapodi

Sottocapitolo 7: **CENNI DI TERATOLOGIA**

INSEGNAMENTO	EVOLUZIONE MOLECOLARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/05
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. MAURIZIO CASIRAGHI 02 6448 3413 maurizio.casiraghi@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di fornire agli studenti una visione evolutiva dei processi biologici a livello molecolare. La moderna biologia ci ha permesso di disporre di una grande mole di dati molecolari generati soprattutto nel corso degli ultimi decenni (si pensi ai sequenziamenti genomici come esempio). Questi dati costituiscono un'incredibile fonte di informazioni non solo per ragioni applicative, ma anche per la speculazione. Scopo ultimo del corso è quello di fornire agli studenti i mezzi per poter correttamente interpretare dati e risultati degli studi biologici.

TESTI CONSIGLIATI:

- Evoluzione - Modelli e Processi, a cura di Marco Ferraguti e Carla Castellacci, Pearson
- S.B. Carrol, J.K. Grenier, S.D. Weatherbee. Dal DNA alla diversità - evoluzione molecolare del progetto corporeo animale. Zanichelli, Bologna, 2004

Siti web consigliati: Pikaia - il portale dell'evoluzione: <http://www.pikaia.eu>

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

- 1) La storia del sequenziamento del genoma umano. Dalle tecniche di sequenziamento tradizionale alla *next generation sequencing*.
- 2) Il tree of life: la ricostruzione della vita sulla terra.
- 3) Misurare il cambiamento evolutivo.
- 4) Organizzazione dei genomi: il c-value e la natura ripetitiva dei genomi. Il DNA non genico e l'evoluzione degli introni. Le isocore e l'utilizzo differenziale dei codoni sinonimi.
- 5) Il ruolo della duplicazione genica e genomica nell'evoluzione. Le famiglie multi geniche.
- 6) Tassi evolutivi e tassi di sostituzione sinonima e non sinonima.
- 7) Gli orologi molecolari.
- 8) L'epigenetica. Evolvere oltre i geni.
- 9) RNA interfering, un meccanismo di regolazione post trascrizionale.
- 10) Evo-devo: evoluzione molecolare del progetto corporeo animale.
- 11) Architettura ed evoluzione del genoma. La comparsa di una novità evolutiva.
- 12) Le mutazioni adattative

INSEGNAMENTO	FARMACOLOGIA DEI CHEMIOTERAPICI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/14
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. BARBARA COSTA 02 6448 3436 barbara.costa@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO

Il corso mira a fornire le conoscenze necessarie alla comprensione dei meccanismi d'azione dei chemioterapici impiegati per il trattamento delle infezioni batteriche, virali, micotiche e protozoarie e per il controllo delle malattie neoplastiche.

TESTI CONSIGLIATI:

- Golan D.E. Principi di farmacologia. Casa Editrice Ambrosiana

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO

ANTIBATTERICI

Inibitori della sintesi della parete cellulare (penicilline, cefalosporine, fosfomicina, cicloserina, vancomicina, monobattami, carbapenemi, isoniazide). Inibitori della trascrizione e della traduzione (rifampicina, aminoglicosidi, tetracicline, macrolidi, cloramfenicolo). Inibitori della sintesi e dell'integrità del dna (sulfamidici, trimetropin, chinoloni).

ANTIVIRALI

Inibitori dell'adsorbimento, della penetrazione o dell'uncoating dei virus (enfuvirtide, amantadina, rimantadina). Inibitori della replicazione del genoma virale (analoghi nucleosidici e nucleotidici, inibitori non nucleosidici della dna polimerasi, inibitori della trascrittasi inversa). Inibitori della maturazione e del rilascio delle particelle virali (inibitori delle proteasi e della neuraminidasi).

FARMACOLOGIA DELLE INFEZIONI PARASSITARIE

Farmaci antimalarici (Inibitori del metabolismo dell'eme, inibitori della catena di trasporto degli elettroni, Inibitori del metabolismo dei folati).

ANTIFUNGINI

Farmaci attivi a livello della parete cellulare (Echinocandine). Farmaci attivi a livello della membrana citoplasmatica (Azoli, Polieni). Inibitori della sintesi del DNA (5-Fluorouracile). Inibitori della mitosi (griseofulvina).

ANTINEOPLASTICI

Principi generali di farmacologia antineoplastica. Farmaci che modificano direttamente la struttura del dna (agenti alchilanti, derivati del platino, bleomicina). Inibitori delle topoisomerasi I (Camptotecine). Inibitori delle Topoisomerasi II (Antracicline, Etoposide, Irinotecan). Inibitori dei microtubuli (Alcaloidi della vinca, Taxani). Inibitori del metabolismo dei folati (metotrexato, trimetressato, edatrexato). Inibitori della timidilato sintetasi (5-fluorouracile). Inibitori del metabolismo delle purine (6-mercaptopurina, azatioprina). Inibitori della ribonucleotide reductasi (idrossiurea). Analoghi purinici e pirimidinici che vengono incorporati nel DNA (tioguanina, Fludarabina fosfato, Citarabina, 5-azacitidina). Terapia ormonale del carcinoma mammario (Agonisti dell'ormone rilasciante le gonadotropine, Antiestrogeni, Progestinici, Inibitori dell'aromatasi). Terapia ormonale del carcinoma della prostata (Agonisti dell'ormone rilasciante le gonadotropine, Antiandrogeni, Estrogeni). Nuove strategie terapeutiche dei tumori (immunoterapia, inibitori delle Tirosinchinasi, Inibitori della via di attivazione dell'oncogene ras, Inibitori dell'angiogenesi, terapia genica dei tumori).

INSEGNAMENTO	FISIOLOGIA CELLULARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/09
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. ANTONIO ZAZA 02 6448 3307 antonio.zaza@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Ci si propone di preparare lo studente a studi avanzati o ricerche di fisiologia, presentando l'intreccio di aspetti teorici e sperimentali, caratteristico della ricerca fisiologica.

TESTI CONSIGLIATI:

- D'Angelo e Peres, Fisiologia, Vol. I, EdiErmes.
- Zygmund et al., "Neuroscienze cellulari e molecolari", EdiSes
- Johnston e Wu, "Cellular Neurophysiology", MIT Press.
- Hille, "Ion channels in excitable membranes", Sinauer.
- Weiss, "Cellular Biophysics", MIT Press.
- Aidley, "The physiology of excitable cells", Cambridge University Press.
- Jackson, Molecular and Cellular Biophysics, Cambridge University Press.
- Byrne e Roberts, From Molecules to Networks, Elsevier.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

FONDAMENTI DI BIOFISICA CELLULARE

Introduzione storica. Ipotesi di Bernstein. Potenziale di Nernst. Diffusione ed Elettrodifusione (equazione di Nernst-Planck). Modello di Goldman. Determinanti del potenziale di riposo. Effetto dell'attività elettrica di membrana sulla composizione ionica dell'ambiente intra- ed extracellulare.

TRASPORTATORI DI MEMBRANA E CONTROLLO DEL VOLUME CELLULARE

Fisiologia dei trasportatori: potenziale di equilibrio, correnti di trasportatore e loro influenza sul potenziale di riposo (esempio della pompa Na/K). Equilibrio di Donnan. Controllo del volume cellulare: interazione di canali e trasportatori (RVD ed RVI). Edema cerebrale ed esperimenti nel SNC: astrociti e neuroni. Acquaporine. Ruolo dei canali ionici nella migrazione dei gliomi. Trasportatori di neurotrasmettitori, scambiatore Na/Ca.

CANALI IONICI

A) Canali ionici attivati da ligando. Il recettore nicotinico come paradigma. Esperimenti classici sulle correnti postsinaptiche. Cenni al controllo nervoso del raggruppamento degli AChR postsinaptici, agrina e MuSK. Proprietà di singolo-canale e relazione con le proprietà macroscopiche. Attivazione da ligando. Stati delle proteine-canale. Cenni sull'analisi probabilistica dei canali ionici. Struttura-funzione dei canali ionici: metodi di studio ed

espressione in sistemi eterologhi. Alcune analogie tra canali ionici ed enzimi. Rassegna dei canali ionici non attivati dal V_m : recettori per ACh, GABA, GLU; canali attivati da nucleotidi ciclici; canali di sodio epiteliali.

B) Canali ionici voltaggio-dipendenti. Cinetica delle correnti macroscopiche. Attivazione ed inattivazione allo stato stazionario e loro determinanti strutturali. Interpretazione secondo la teoria di Boltzmann. Cenni sulla selettività dei canali ionici. Principali tipi di canali ionici voltaggio-dipendenti e ruolo in diversi contesti fisiologici; controllo del K^+ extracellulare nel fluido cerebrospinale..Cenni ad alcune patologie prodotte dalla mutazione di canali ionici.

MOTILITA' E MIGRAZIONE

Motilità dipendente da flagelli, ruolo del gradiente di pH, chemoattrazione e chemorepulsione. Controllo da Ca^{2+} . Controllo della motilità degli spermatozoi. Migrazione ameboide, modulazione da Ca^{2+} e ruoli diversi dei canali del K^+ : volume, citoscheletro, adesione alla matrice extracellulare. Ruolo dei canali ionici nell' invasività dei gliomi.

CONTROLLO DEL PH CELLULARE

Meccanismi di estrusione dei protoni. Pompe protoniche. Antiporto Na/H, struttura, funzione, metodi di studio, dipendenza dagli ioni intra- ed extracellulari, regolazione. Scambiatori Cl/HCO_3 , cotrasporti elettrogenici Na/HCO_3 . antiporti elettroneutri $Cl/NaHCO_3$. Metodi di studio in neuroni ed astrociti. Alterazioni del pH nelle cellule del sistema nervoso e meccanismi compensativi.

METODI OTTICI E STUDI IN CELLULE INTATTE

Microiniezione, uso di sonde fluorescenti e principali fonti di artefatto ("ratio dyes"), microscopia confocale, calmoduline fluorescenti, fotolisi di composti "caged", sonde per NO e pH, ecc.). Omeostasi del Ca^{2+} intracellulare, regolazione da Ca^{2+} , IP_3 , cADPR, NAADP, SIP. Interruzione del segnale. Esempi: onde di calcio alla fecondazione, durante il ciclo cellulare ed in cellule secernenti.

INSEGNAMENTO	FISIOLOGIA MOLECOLARE DELLE PIANTE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/04
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. RAFFAELLA CERANA 02 6448 2932 raffaella.cerana@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di presentare gli aspetti molecolari della crescita e dello sviluppo delle piante e dell'interazione pianta - fattori ambientali biotici e abiotici.

TESTI CONSIGLIATI:

- L. Taiz, E. Zeiger, *Fisiologia Vegetale*, quarta Edizione, Traduzione italiana a cura di M. Maffei, Piccin Editore

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Verranno presi in esame i principali processi di crescita e sviluppo delle piante e le interazioni pianta - pianta e pianta altri organismi. Gli argomenti trattati riguarderanno:

la morfogenesi, la maturazione e germinazione dei semi, la maturazione dei frutti, la senescenza, la morte cellulare programmata e la loro regolazione da parte di fattori endogeni (ormoni e fitoregolatori) e di fattori ambientali;

l'interazione allelopatica pianta - pianta e le interazioni pianta - erbivori e pianta - organismi patogeni (virus, batteri, funghi, nematodi) con particolare riguardo ai meccanismi molecolari alla base sia di tali interazioni sia delle risposte di difesa.

E' prevista anche la lettura, analisi e discussione di articoli di ricerca riguardanti gli argomenti trattati durante il corso.

INSEGNAMENTO	GENETICA DELLO SVILUPPO E DEL DIFFERENZIAMENTO
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. SILVIA NICOLIS 02 6448 3339 silvia.nicolis@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso presenterà, attraverso l'illustrazione e l'analisi di lavori scientifici, le problematiche genetiche che riguardano

- il controllo della trascrizione in cellule eucariotiche
- lo sviluppo embrionale dei vertebrati (sistema emopoietico; muscolo; sistema nervoso; cellule pluripotenti dell'embrione precoce etc.)
- la modificazione mirata del genoma, e il suo utilizzo nei modelli murini di malattia genetica..

TESTI CONSIGLIATI:

articoli scientifici originali illustrati durante il corso

- Scott F. Gilbert, *Developmental biology* (VIIth edition), Sinauer 2003.
- traduzione italiana: *biologia dello sviluppo* (VII ed.), zanichelli 2006
- Tom Strachan e Andrew Read, *human molecular genetics* traduzione italiana *Genetica molecolare umana*, 2011 , ZANICHELLI

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Problematiche genetiche nello sviluppo embrionale dei vertebrati e nel differenziamento tessuto-specifico.

1) **MUTAZIONI MIRATE NEL GENOMA DI TOPO PER LO STUDIO FUNZIONALE DEI GENI.** Transgenesi; Gene targeting in cellule ES, mutanti condizionali; differenziazione in vitro di cellule staminali embrionali mutanti.

2A) **SISTEMA EMOPOIETICO** e sua embriogenesi. Mutanti in geni per fattori trascrizionali/proteine regolatrici e studio del loro ruolo in: programmi differenziativi tessuto-specifici (es. eritroide); scelta del destino cellulare e suoi meccanismi (es. granulocita vs. macrofago; destino B-linfoide tramite restrizione di scelte alternative); origine e mantenimento di cellule staminali ematopoietiche.

2B) **SISTEMA MUSCOLARE** e miogenesi. un "master gene" puo' attivare l'intero programma differenziativo muscolare: myoD e i geni miogenici. Topi mutanti in fattori trascrizionali

miogenici; azione nel differenziamento muscolare (determinazione, migrazione, miogenesi), gerarchie di geni regolatori; la ridondanza. Genetica delle cellule staminali muscolari e cellule satelliti.

2C) **SISTEMA NERVOSO** e sua embriogenesi: cellule staminali neurali, proliferazione e differenziamento neuronale/gliale, regionalizzazione del tubo neurale. Meccanismi genetici nel differenziamento regione-specifico dei neuroni del midollo spinale: gradienti di molecole segnale e attivazione di combinazioni di fattori trascrizionali. Meccanismi genetici nella specificazione delle aree della corteccia. Specificazione genetica dell'identità posizionale: mutanti omeotici (in drosophila e topo). Controllo genetico dello sviluppo orientato degli assoni e della connettività neuronale.

2D) **CELLULE PLURIPOTENTI** dell'embrione precoce. Identificazione di geni per fattori trascrizionali che controllano la pluripotenza; meccanismi molecolari d'azione. Riprogrammazione genetica di cellule differenziate a cellule pluripotenti.

3) **MECCANISMI GENETICI DEL CONTROLLO TRASCRIZIONALE IN CELLULE EUCARIOTICHE.**

Espressione genica differenziale nello sviluppo embrionale e nel differenziamento cellulare: metodi di studio. Livelli di regolazione dell'espressione genica. Identificazione e studio di sequenze regolatrici della trascrizione: metodi ed esempi (interazione proteine regolatrici/DNA in vitro e nella cromatina, saggi funzionali in animali transgenici).

Combinazioni di siti di legame per fattori trascrizionali nella programmazione dell'espressione genica nello sviluppo e differenziamento: esempi dalla regolazione di geni dello sviluppo dell'occhio in specie diverse. Modificazioni covalenti regolative degli istoni e interazioni con fattori trascrizionali. Isolatori. I diversi livelli di organizzazione della regolazione genica in azione: l'esempio dei geni globinici. Talassemie da delezione e sequenze regolatrici ad azione "long range"; sequenze regolative "locus control region" e loro meccanismi d'azione. Organizzazione e compartimentalizzazione nucleare della regolazione genica: "active chromatine hubs", "transcription factories". Trascritti intergenici. Gli enhancers agiscono anche in trans? Regolazione dei geni per i recettori olfattivi. Modificazioni allosteriche nella funzione di fattori trascrizionali: esempi dalla regolazione genica dello sviluppo dell'ipofisi.

INSEGNAMENTO	GENETICA UMANA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. ANTONELLA RONCHI 02 6448 3337 antonella.ronchi@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si prefigge di illustrare i principi e le tecniche dell'analisi genetica nell'uomo con particolare attenzione all'identificazione e alla validazione dei geni-malattia alla base delle

malattie mendeliane e delle malattie complesse. Viene inoltre analizzata la relazione fra mutazione, meccanismo patogenetico molecolare e fenotipo attraverso esempi tratti da articoli scientifici originali da riviste. Vengono infine descritte alcune applicazioni pratiche della genetica umana (test genetici e approcci terapeutici basati su manipolazioni genetiche)

TESTI CONSIGLIATI

- Genetica molecolare umana - Strachan T - Read A. (edizione più recente possibile)

Si raccomanda caldamente che gli studenti abbiano anche un libro di testo di Genetica di base (fra quelli consigliati per il corso di Genetica di base). Articoli originali da riviste verranno consigliati durante il corso.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Il genoma umano- Il progetto "genoma umano". Struttura ed organizzazione del genoma. Sequenze uniche, sequenze ripetute. Espressione genetica nell'uomo e controllo epigenetico: inattivazione X, imprinting.

Lo studio dei cromosomi umani (FISH, chromosome painting, ibridazione genomica comparativa (CGH): la variabilità genetica nell'uomo e le sue conseguenze.

I polimorfismi proteici e del DNA (SNPs, RFLP, VNTR). Metodi di analisi dei polimorfismi. Applicazioni dei polimorfismi del DNA. Ibridazione acidi nucleici. Tecniche di analisi dell'espressione genica su scala genomica

Le mutazioni: le mutazioni. Relazioni fra difetto genetico, meccanismi molecolari e fenotipo.

I geni delle famiglie e nelle popolazioni.

Malattie ereditarie monogeniche- Tipi di trasmissione ereditaria

Mappatura genetica dei caratteri mendeliani: analisi di linkage. Esempi

Malattie complesse. Mappatura dei geni che conferiscono suscettibilità. Studi di associazione.

Esempi

Strategie di identificazione dei geni malattia e validazione dei geni candidati. Esempi

Test genetici

Approcci genetici alla cura delle malattie

INSEGNAMENTO	IMMUNOLOGIA APPLICATA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	MED/04
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	DOTT. IVAN ZANONI 02 6448 3510 ivan.zanoni@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO

Il corso si propone di approfondire gli aspetti molecolari sulle alterazioni della funzione protettiva di base del sistema immunitario. In particolare saranno approfonditi argomenti quali

l'ipersensibilità, l'autoimmunità, il rigetto dei trapianti e l'immunosorveglianza verso i tumori. Il corso si propone anche di approfondire gli aspetti molecolari sulla modulazione della risposta immunitaria per combattere le infezioni con particolare riguardo ai sistemi di sviluppo di vaccini moderni. I vari settori saranno approfonditi sia mediante discussione di articoli originali che mediante seminari di esperti

TESTI CONSIGLIATI:

ImmunoBiology, The immune system in health and disease- Janeway, Traves- (ultima edizione inglese oppure ultima edizione della traduzione italiana, Piccin)

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

SOTTOCAPITOLO 1: REAZIONI DI IPERSENSIBILITÀ

Descrizione: Classificazione. Ipersensibilità di tipo anafilattico, citotossico, da immunocomplessi e ritardata. Eziologia, patogenesi, principali manifestazioni. vaccini anti-allergie

SOTTOCAPITOLO 2: L'AUTOIMMUNITÀ E LE MALATTIE AUTOIMMUNI

Descrizione: ipotesi eziopatogenetiche più accreditate. il molecular mimicry e l'esempio della cheratite erpetica stromale. Classificazione delle malattie autoimmuni, malattie sistemiche e organo-specifiche. Modelli animali sperimentali di malattie autoimmuni, vantaggi e limiti. Rapporti tra fenotipo HLA e frequenza di malattie autoimmuni.

SOTTOCAPITOLO 3: IMMUNODEFICIENZE CONGENITE ED ACQUISITE

Descrizione: Deficit del compartimento T. Deficit del compartimento B. Deficit combinati B e T. Difetti delle cellule del sistema immunitario innato. Le implicazioni biologiche derivanti dallo studio dei mutanti umani naturali. la sindrome da immunodeficienza acquisita (AIDS).

SOTTOCAPITOLO 4: RIGETTO DEI TRAPIANTI

Descrizione: Immunologia dei trapianti: il trapianto allogenico, basi molecolari e cellulari del riconoscimento degli alloantigeni; meccanismi effettori del rigetto di trapianto; immunosoppressione

SOTTOCAPITOLO 5: IMMUNITÀ E TUMORI

Descrizione: Il controllo immunologico dei tumori: antigenicità dei tumori e immunità antitumorale; meccanismi di evasione della risposta immune da parte dei tumori; immunoterapia dei tumori

SOTTOCAPITOLO 6: VACCINI

Descrizione: i diversi tipi di vaccini; il problema degli adiuvanti e la ricerca di nuovi adiuvanti; la reverse vaccinology; i vaccini prodotti in Italia: vaccino contro la pertosse e vaccino contro l'influenza

INSEGNAMENTO	METODOLOGIE BIOCHIMICHE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	4
CFU LABORATORIO	2
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. PAOLO PARENTI 02 6448 2752 paolo.parenti@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso illustra aspetti teorici e pratici delle tecniche di base in uso nel laboratorio biochimico per la purificazione e la caratterizzazione di proteine.

TESTI CONSIGLIATI:

- Bonaccorsi di Patti MC, Contestabile R e Di Salvo M.L. 2012. Metodologie Biochimiche. Casa Editrice Ambrosiana
- K. Wilson e J. Walker (editors). Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology, Cambridge University Press, 2011, seventh edition
- K. Wilson e J. Walker. 2006. Biochimica e biologia molecolare. Principi e tecniche, Raffaello Cortina Editore, Milano. (traduzione della 6a edizione inglese)

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

- Metodi di rottura di cellule e tessuti; frazionamento subcellulare, preparazione e conservazione di estratti. Precipitazione in ammonio solfato, dialisi e ultrafiltrazione.
- Tecniche centrifugative: centrifugazione differenziale e su gradiente di densità; centrifugazione analitica.
- Tecniche spettroscopiche: spettrofotometria visibile e UV, dicroismo circolare e spettroscopia in fluorescenza; FRET e FRAP.
- Metodi per la determinazione quantitativa della concentrazione proteica.
- Metodi per la determinazione dell'attività enzimatica (dosaggio). Dosaggi continui e discontinui; dosaggi accoppiati. Dosaggi con inibitori enzimatici. High Throughput Screening.
- Tecniche cromatografiche: gel filtrazione, scambio ionico, cromatofocusing, cromatografia di adsorbimento, di interazione idrofobica, cromatografia di affinità.
- Purificazione di proteine: strategia generale e metodiche specifiche per la purificazione di proteine ricombinanti.
- Tecniche elettroforetiche: principi generali, SDS-elettroforesi, elettroforesi nativa, isoelettrofocalizzazione, elettroforesi bidimensionale. Metodi di rivelazione di proteine in gel.
- Western blotting, Eastern blotting e Far-western blotting.
- Tecniche immunochimiche: produzione di anticorpi, immunoprecipitazione, RIA, ELISA, DELFIA; biosensori.
- Tecniche radioisotopiche: contatore Geiger-Müller, contatori a scintillazione liquida e solida, autoradiografia. Scintillation proximity assay.

- Determinazione della composizione e sequenza amminoacidica di proteine.
- Metodi per la determinazione della struttura terziaria delle proteine: NMR e cristallografia a raggi X.
- Attività di laboratorio con esperienze di purificazione e caratterizzazione di proteine.

INSEGNAMENTO	MICROBIOLOGIA MOLECOLARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/19
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	PROF. ALESSANDRA POLISSI 02 6448 3431 alessandra.polissi@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze utili a comprendere le complesse interazioni che governano la relazione microrganismo-ospite. In particolare verrà affrontato il ruolo della secrezione delle proteine e delle strutture di rivestimento cellulari nella patogenesi batterica. Infine il corso approfondirà il problema della biogenesi delle strutture delle strutture extracitoplasmatiche anche in relazione ai meccanismi di relazione ospite parassita.

TESTI CONSIGLIATI:

- Salyer A.A, Whitt D.D. Bacterial Pathogenesis. A molecular approach. ASM Press 2002
- Wolridge K. Bacterial secreted proteins. Caister Academic press 2009

Indicazioni bibliografiche specifiche riguardo agli argomenti trattati verranno segnalate durante lo svolgimento del corso.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

1) INTERAZIONE MICRORGANISMI-OSPITE

Le popolazioni microbiche del corpo umano. I microrganismi patogeni: relazione con l'ospite. Potere patogeno dei batteri; strategie e fattori di virulenza. Identificazione di geni di virulenza: IVET, STM

2) I SISTEMI DI SECREZIONE DELLE PROTEINE

Sistemi di secrezione di tipo I, II, III, IV, V e IV: esempi e ruolo nella patogenesi

3) ASSEMBLAGGIO DI STRUTTURE EXTRACITOPLASMATICHE

La biogenesi delle membrana esterna nei batteri Gram-negativi: trasporto e assemblaggio di proteine "β-barrel", lipoproteine e lipopolisaccaride. Meccanismi di biosintesi e assemblaggio di pili e fimbrie.

INSEGNAMENTO	NEUROSCIENZE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/09
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. ANDREA BECCHETTI 02 6448 3301 andrea.becchetti@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di dare un quadro generale delle neuroscienze, trattando in maniera equilibrata il livello cellulare, quello di circuito locale e quello di sistema. Sono anche discussi alcuni aspetti fisiopatologici.

TESTI CONSIGLIATI:

- Kandel, Schwartz, Jessel - Principi di neuroscienze. Editrice Ambrosiana. 2014.
- Mountcastle. Perceptual Neuroscience. The Cerebral Cortex. Harvard University Press. 1998
- Brady et al. Basic Neurochemistry. Academic Press 2012.
- Nicholls, Martin, Wallace - Dai neuroni al cervello. Zanichelli.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

INTRODUZIONE. Evoluzione del sistema nervosa. Organizzazione del sistema nervoso nei Vertebrati e Invertebrati. Filogenesi della corteccia cerebrale. Aspetti rilevanti dello sviluppo nervoso.

I) FONDAMENTI.

Principali tipi cellulari, richiami di neurofisiologia, motori molecolari nel neurone. Barriera ematoencefalica. Controllo del pH intra- ed extracellulare e del K⁺ nel fluido cerebrospinale. Principali modelli sperimentali nelle neuroscienze. Aspetti peculiari del metabolismo cerebrale: interazione tra neuroni ed astrociti, sintesi di glutammato e GABA, fonti energetiche. Controllo del volume intra- ed extracellulare: edema cerebrale, ruolo delle cellule gliali, controllo del volume nei gliomi.

II) FISIOLOGIA SINAPTICA E CIRCUITI NERVOSI LOCALI.

- Introduzione storica. Aspetti fondamentali della trasmissione glutamatergica, GABAergica e ruolo dei neuropeptidi.
- Basi cellulari dell'apprendimento e della memoria.
- Orientamento e navigazione nello spazio. Ruolo dell'ippocampo
- Circuiti locali. Diversità cellulare nella corteccia cerebrale. Organizzazione laminare. Microcolonne.

- Implicazioni patologiche: basi molecolari e meccanismi neurofisiologici dell'epilessia; epilessie genetiche.

III) INTEGRAZIONE E REGOLAZIONE DELLE FUNZIONI CEREBRALI

Sistemi modulatori: colinergico, istaminergico, serotonergico, adrenergico, dopaminergico e GABAergico. Controllo dell'umore. Stati d'ansia e paura; ruolo del locus coeruleus, amigdala e CRH.

Ritmi biologici. Sincronizzazione da parte di variabili ambientali. Nucleo soprachiasmatico, fotoperiodo, epifisi e melatonina. Il sonno nel Regno Animale. Il sonno nei mammiferi e negli uccelli. Sistema reticolare ascendente. Sistema talamocorticale nel ritmo sonno-veglia.

Sistemi sensoriali: richiami sugli aspetti generali. Codifica del segnale. Elementi di psicofisica. Sensibilità. Meccanismi di adattamento. Elaborazione centrale del segnale sensoriale. Corteccie sensoriali. Corteccie granulari. Aree associative. Il problema del 'binding'.

Sistemi motori. Livelli gerarchici di controllo, esecuzione del movimento, correzione degli errori e apprendimento. Schemi motori e locomozione. Regolazione cerebellare (cenni). Regioni motorie e premotorie della corteccia cerebrale. Corteccie agranulari. Tratto piramidale. Codifica motoria: direzione, forza. Plasticità della corteccia motoria: connessioni orizzontali ed inibizione. Regioni premotorie e neuroni 'specchio'. Volizione ed atti motori.

Alcune implicazioni neuropatologiche: autismo e schizofrenia.

INSEGNAMENTO	OMEOSTASI CELLULARE NEI TESSUTI SOMATICI E CELLULE STAMINALI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/13
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	PROF. ANGELO VESCOVI 02 6448 3351 angelo.vescovi@unimib.it

1. GENEALOGIE CELLULARI:

Introduzione e definizioni.

Il differenziamento, la maturazione funzionale, la multipotenzialità.

Le cellule staminali effettive e potenziali ed il concetto di omeostasi cellulare.

2. COMPARTIMENTI CELLULARI:

La staminalità, parametri funzionali di staminalità e di automantenimento cellulare.

Progenitori cellulari di transito e ruolo nella omeostasi cellulare e dei tessuti.

3. MODELLI DI GERARCHIE CELLULARI:

Modello a cellule singole, modello a vite.

Modello di successione clonale, modello deterministico, modelli stocastici.

4. CELLULA STAMINALI SOMATICHE:

Generalità e definizioni.

5. CELLULE STAMINALI MESODERMICHE

6. CELLULE STAMINALI MESODERMICHE ENDODERMICHE

7. CELLULE STAMINALI MESODERMICHE ECTODERMICHE

8. CELLULE STAMINALI EMBRIONALI:

Clonazione e partenogenesi.

9. IL TRANSDIFFERENZIAMENTO

10. CANCER STEM CELLS

11. INDUCED PLURIPOTENT STEM CELLS

INSEGNAMENTO	ONCOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/13
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	II
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	DOTT. STEFANO CAMPANER

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si prefigge di approfondire i principi guida dell'oncologia molecolare tramite la riletture critica dei percorsi sperimentali che hanno portato all'identificazione dei geni coinvolti nel processo di tumorigenesi (oncogeni ed oncosoppressori), nonché alla comprensione dei principi che regolano la progressione tumorale. Il corso si baserà sulla lettura critica di pubblicazioni scientifiche nel campo dell'oncologia molecolare, con particolare attenzione all'analisi dei differenti approcci sperimentali, ed alla comprensione di come l'osservazione sperimentale abbia portato alla formulazione dei modelli di progressione tumorale. Enfasi verrà posta sull'analisi di modelli murini, su approcci di reverse genetics e sui più recenti sviluppi nel campo dell'oncologia. Il corso avrà carattere monografico, le pubblicazioni discusse costituiranno il testo di riferimento. Lo scopo del corso sarà quello di fornire gli strumenti necessari alla comprensione ed alla valutazione critica di articoli scientifici inerenti al campo dell'oncologia molecolare.

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

1. RUOLO DI SENESCENZA, APOPTOSI E DELLA RISPOSTA AL DANNO AL DNA (DDR) NELLA SOPPRESSIONE TUMORALE E NELLA RISPOSTA A CHEMIOTERAPIA:

A. Apoptosi (Lowe et al., 2004) (3-lezioni)

1) Il modello E μ -Myc e l'analisi genetica dei meccanismi di soppressione tumorale (ARF/MDM2/p53 pathway) (Alt et al., 2003; Eischen et al., 1999; Zindy et al., 1998)

2) L'apoptosi Myc dipendente rappresenta un meccanismo di soppressione tumorale (E μ Myc and Myc-ERIns) (Egle et al., 2004; Eischen et al., 2001a; Eischen et al., 2001b; Fanidi et al., 1992; Pelengaris et al., 2002; Strasser et al., 1990)

3) Mutanti oncogenici di Myc sono privi di attività pro-apoptotica (MycT58A)(Hemann et al., 2005)

B. Senescenza (2-lezioni)

1) Senescenza come barriera alla tumorigenesi (Braig et al., 2005; Chen et al., 2005; Michaloglou et al., 2005)

C. Ruolo della senescenza e dell'apoptosi in risposta a terapia (Schmitt et al., 2002; Schmitt and Lowe, 2001)

D. Senescenza come meccanismo di soppressione tumorale in seguito a riattivazione di soppressori tumorali (Ventura et al., 2007; Xue et al., 2007)

E. DDR and Tumor suppression (1-lezione) (Bartkova et al., 2005, Bartkova, 2006 #27, Di Micco, 2006 #26, Gorgoulis, 2005 #22, Gorrini, 2007 #25, Collado, 2005 #31)

2. INSTABILITA' GENETICA E CANCRO (4-LEZIONI)

- mutazioni in geni coinvolti nel riparo del DNA o nella risposta al danno al DNA predispongono a sviluppo di tumori: gli esempi della mutazione di ATM (Elson et al., 1996) (Barlow et al., 1999; Barlow et al., 1996) e delle mutazioni del Mismatch repair pathway nel cancro al colon

- ruolo dei telomeri nella soppressione tumorale (Chin et al., 1999; Maser and DePinho, 2002)

- modelli murini di instabilita' genetica sono suscettibili a sviluppare tumori. (Bassing et al., 2002, Bassing, 2003 #38, Celeste, 2003 #1; Celeste et al., 2002; Gao et al., 2000)

3. CELLULE STAMINALI E CANCRO (3-LEZIONI)

A) le cellule staminali del sistema ematopoietico

-introduzione allo studio delle cellule staminali Ematopoietiche

-Soppressori tumorali regolano il self-renewal delle cellule staminali ematopoietiche.

(Akala et al., 2008)

-Ruolo della risposta al danno al DNA nel controllo del self-renewal e nell'invecchiamento delle cellule staminali ematopoietiche. (Nijnik et al., 2007)(Rossi et al., 2007)

-la cellula staminale leucemiche(Morrison and Kimble, 2006; Pardal et al., 2003; Passegue et al., 2003)

B) Tumor Stem cells and Breast cancer

-cellule staminali tumorali in tumori solidi: la cellula staminale del tumore al seno. (Dontu and Wicha, 2005) (Polyak, 2007) (Farnie and Clarke, 2007)

4. EPIGENETICA E CANCRO (1-LEZIONE)

-ruolo di BMI-1 nelle cellule staminali e nella soppressione tumorale (Jacobs et al., 1999a; Jacobs et al., 1999b)

5. MICRORNA E CANCRO (1-LEZIONE) (CROCE AND CALIN, 2005)

-es.MiRNA nella regolazione dell'apoptosi (Cimmino et al., 2005)

Bibliografia

Akala, O. O., Park, I. K., Qian, D., Pihalja, M., Becker, M. W., and Clarke, M. F. (2008). Long-term haematopoietic reconstitution by Trp53(-)/(-)p16(Ink4a)(-)/(-)p19(Arf)(-)/(-) multipotent progenitors. *Nature*.

Alt, J. R., Greiner, T. C., Cleveland, J. L., and Eischen, C. M. (2003). Mdm2 haplo-insufficiency profoundly inhibits Myc-induced lymphomagenesis. *Embo J* 22, 1442-1450.

Barlow, C., Dennery, P. A., Shigenaga, M. K., Smith, M. A., Morrow, J. D., Roberts, L. J., 2nd, Wynshaw-Boris, A., and Levine, R. L. (1999). Loss of the ataxia-telangiectasia gene product causes oxidative damage in target organs. *Proc Natl Acad Sci U S A* 96, 9915-9919.

Barlow, C., Hirotsume, S., Paylor, R., Liyanage, M., Eckhaus, M., Collins, F., Shiloh, Y., Crawley, J. N., Ried, T., Tagle, D., and Wynshaw-Boris, A. (1996). Atm-deficient mice: a paradigm of ataxia telangiectasia. *Cell* 86, 159-171.

Bartkova, J., Horejsi, Z., Koed, K., Kramer, A., Tort, F., Zieger, K., Guldborg, P., Sehested, M., Nesland, J. M., Lukas, C., *et al.* (2005). DNA damage response as a candidate anti-cancer barrier in early human tumorigenesis. *Nature* *434*, 864-870.

Bassing, C. H., Chua, K. F., Sekiguchi, J., Suh, H., Whitlow, S. R., Fleming, J. C., Monroe, B. C., Ciccone, D. N., Yan, C., Vlasakova, K., *et al.* (2002). Increased ionizing radiation sensitivity and genomic instability in the absence of histone H2AX. *Proc Natl Acad Sci U S A* *99*, 8173-8178.

Braig, M., Lee, S., Loddenkemper, C., Rudolph, C., Peters, A. H., Schlegelberger, B., Stein, H., Dorken, B., Jenuwein, T., and Schmitt, C. A. (2005). Oncogene-induced senescence as an initial barrier in lymphoma development. *Nature* *436*, 660-665.

Celeste, A., Petersen, S., Romanienko, P. J., Fernandez-Capetillo, O., Chen, H. T., Sedelnikova, O. A., Reina-San-Martin, B., Coppola, V., Meffre, E., Difilippantonio, M. J., *et al.* (2002). Genomic instability in mice lacking histone H2AX. *Science* *296*, 922-927.

Chen, Z., Trotman, L. C., Shaffer, D., Lin, H. K., Dotan, Z. A., Niki, M., Koutcher, J. A., Scher, H. I., Ludwig, T., Gerald, W., *et al.* (2005). Crucial role of p53-dependent cellular senescence in suppression of Pten-deficient tumorigenesis. *Nature* *436*, 725-730.

Chin, L., Artandi, S. E., Shen, Q., Tam, A., Lee, S. L., Gottlieb, G. J., Greider, C. W., and DePinho, R. A. (1999). p53 deficiency rescues the adverse effects of telomere loss and cooperates with telomere dysfunction to accelerate carcinogenesis. *Cell* *97*, 527-538.

Cimmino, A., Calin, G. A., Fabbri, M., Iorio, M. V., Ferracin, M., Shimizu, M., Wojcik, S. E., Aqeilan, R. I., Zupo, S., Dono, M., *et al.* (2005). miR-15 and miR-16 induce apoptosis by targeting BCL2. *Proc Natl Acad Sci U S A* *102*, 13944-13949.

Croce, C. M., and Calin, G. A. (2005). miRNAs, cancer, and stem cell division. *Cell* *122*, 6-7.

Dontu, G., and Wicha, M. S. (2005). Survival of mammary stem cells in suspension culture: implications for stem cell biology and neoplasia. *J Mammary Gland Biol Neoplasia* *10*, 75-86.

Egle, A., Harris, A. W., Bouillet, P., and Cory, S. (2004). Bim is a suppressor of Myc-induced mouse B cell leukemia. *Proc Natl Acad Sci U S A* *101*, 6164-6169.

Eischen, C. M., Packham, G., Nip, J., Fee, B. E., Hiebert, S. W., Zambetti, G. P., and Cleveland, J. L. (2001a). Bcl-2 is an apoptotic target suppressed by both c-Myc and E2F-1. *Oncogene* *20*, 6983-6993.

Eischen, C. M., Roussel, M. F., Korsmeyer, S. J., and Cleveland, J. L. (2001b). Bax loss impairs Myc-induced apoptosis and circumvents the selection of p53 mutations during Myc-mediated lymphomagenesis. *Mol Cell Biol* *21*, 7653-7662.

Eischen, C. M., Weber, J. D., Roussel, M. F., Sherr, C. J., and Cleveland, J. L. (1999). Disruption of the ARF-Mdm2-p53 tumor suppressor pathway in Myc-induced lymphomagenesis. *Genes Dev* *13*, 2658-2669.

Elson, A., Wang, Y., Daugherty, C. J., Morton, C. C., Zhou, F., Campos-Torres, J., and Leder, P. (1996). Pleiotropic defects in ataxia-telangiectasia protein-deficient mice. *Proc Natl Acad Sci U S A* *93*, 13084-13089.

Fanidi, A., Harrington, E. A., and Evan, G. I. (1992). Cooperative interaction between c-myc and bcl-2 proto-oncogenes. *Nature* *359*, 554-556.

Farnie, G., and Clarke, R. B. (2007). Mammary stem cells and breast cancer--role of Notch signalling. *Stem Cell Rev* *3*, 169-175.

Gao, Y., Ferguson, D. O., Xie, W., Manis, J. P., Sekiguchi, J., Frank, K. M., Chaudhuri, J., Horner, J., DePinho, R. A., and Alt, F. W. (2000). Interplay of p53 and DNA-repair protein XRCC4 in tumorigenesis, genomic stability and development. *Nature* *404*, 897-900.

Hemann, M. T., Bric, A., Teruya-Feldstein, J., Herbst, A., Nilsson, J. A., Cordon-Cardo, C., Cleveland, J. L., Tansey, W. P., and Lowe, S. W. (2005). Evasion of the p53 tumour surveillance network by tumour-derived MYC mutants. *Nature* *436*, 807-811.

Jacobs, J. J., Kieboom, K., Marino, S., DePinho, R. A., and van Lohuizen, M. (1999a). The oncogene and Polycomb-group gene bmi-1 regulates cell proliferation and senescence through the ink4a locus. *Nature* *397*, 164-168.

Jacobs, J. J., Scheijen, B., Voncken, J. W., Kieboom, K., Berns, A., and van Lohuizen, M. (1999b). Bmi-1 collaborates with c-Myc in tumorigenesis by inhibiting c-Myc-induced apoptosis via INK4a/ARF. *Genes Dev* *13*, 2678-2690.

Lowe, S. W., Cepero, E., and Evan, G. (2004). Intrinsic tumour suppression. *Nature* *432*, 307-315.

Maser, R. S., and DePinho, R. A. (2002). Connecting chromosomes, crisis, and cancer. *Science* *297*, 565-569.

Michaloglou, C., Vredeveld, L. C., Soengas, M. S., Denoyelle, C., Kuilman, T., van der Horst, C. M., Majoor, D. M., Shay, J. W., Mooi, W. J., and Peeper, D. S. (2005). BRAF^{E600}-associated senescence-like cell cycle arrest of human naevi. *Nature* *436*, 720-724.

Morrison, S. J., and Kimble, J. (2006). Asymmetric and symmetric stem-cell divisions in development and cancer. *Nature* *441*, 1068-1074.

Nijnik, A., Woodbine, L., Marchetti, C., Dawson, S., Lambe, T., Liu, C., Rodrigues, N. P., Crockford, T. L., Cabuy, E., Vindigni, A., *et al.* (2007). DNA repair is limiting for haematopoietic stem cells during ageing. *Nature* *447*, 686-690.

Pardal, R., Clarke, M. F., and Morrison, S. J. (2003). Applying the principles of stem-cell biology to cancer. *Nat Rev Cancer* *3*, 895-902.

Passequé, E., Jamieson, C. H., Ailles, L. E., and Weissman, I. L. (2003). Normal and leukemic hematopoiesis: are leukemias a stem cell disorder or a reacquisition of stem cell characteristics? *Proc Natl Acad Sci U S A* *100 Suppl 1*, 11842-11849.

Pelengaris, S., Khan, M., and Evan, G. I. (2002). Suppression of Myc-induced apoptosis in beta cells exposes multiple oncogenic properties of Myc and triggers carcinogenic progression. *Cell* *109*, 321-334.

Polyak, K. (2007). Breast cancer: origins and evolution. *J Clin Invest* *117*, 3155-3163.

Rossi, D. J., Bryder, D., Seita, J., Nussenzweig, A., Hoeijmakers, J., and Weissman, I. L. (2007). Deficiencies in DNA damage repair limit the function of haematopoietic stem cells with age. *Nature* *447*, 725-729.

Schmitt, C. A., Fridman, J. S., Yang, M., Lee, S., Baranov, E., Hoffman, R. M., and Lowe, S. W. (2002). A senescence program controlled by p53 and p16^{INK4a} contributes to the outcome of cancer therapy. *Cell* *109*, 335-346.

Schmitt, C. A., and Lowe, S. W. (2001). Bcl-2 mediates chemoresistance in matched pairs of primary E(mu)-myc lymphomas in vivo. *Blood Cells Mol Dis* *27*, 206-216.

Strasser, A., Harris, A. W., Bath, M. L., and Cory, S. (1990). Novel primitive lymphoid tumours induced in transgenic mice by cooperation between myc and bcl-2. *Nature* *348*, 331-333.

Ventura, A., Kirsch, D. G., McLaughlin, M. E., Tuveson, D. A., Grimm, J., Lintault, L., Newman, J., Reczek, E. E., Weissleder, R., and Jacks, T. (2007). Restoration of p53 function leads to tumour regression in vivo. *Nature* *445*, 661-665.

Xue, W., Zender, L., Miething, C., Dickins, R. A., Hernando, E., Krizhanovskiy, V., Cordon-Cardo, C., and Lowe, S. W. (2007). Senescence and tumour clearance is triggered by p53 restoration in murine liver carcinomas. *Nature* *445*, 656-660.

Zindy, F., Eischen, C. M., Randle, D. H., Kamijo, T., Cleveland, J. L., Sherr, C. J., and Roussel, M. F. (1998). Myc signaling via the ARF tumor suppressor regulates p53-dependent apoptosis and immortalization. *Genes Dev* *12*, 2424-2433.

INSEGNAMENTO	PATOLOGIE DEL METABOLISMO
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/10
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	SCRITTO E ORALE
DOCENTE	DOTT. PAOLA FUSI 02 6448 3405 paola.fusi@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso di patologie del metabolismo si propone di fornire conoscenze riguardo alle principali patologie del metabolismo, con particolare attenzione alle alterazioni a carico della struttura e funzione di proteine. Nel corso vengono trattate sia le malattie metaboliche, che le malattie "da folding", in particolare le patologie neurodegenerative.

TESTI CONSIGLIATI:

- Cao, Dallapiccola, Notarangelo "Malattie genetiche, molecole e geni" Piccin
- Lieberman e Marks "Biochimica medica, un approccio clinico" CEA
- Leuzzi, Bellocco, Barreca "Biochimica della nutrizione" Zanichelli

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

SOTTOCAPITOLO 1: LE MALATTIE DEL METABOLISMO AMMINOACIDICO, DEL METABOLISMO DEI NUCLEOTIDI E DEL METABOLISMO DELL'EME

DESCRIZIONE: malattie legate a disfunzioni del ciclo dell'urea, fenilchetonuria, alcaptonuria, omocistinuria, malattia delle urine a sciroppo d'acero, albinismo; malattia di Lesch-Nyhan; porfirie.

SOTTOCAPITOLO 2: PATOLOGIE DELLA COAGULAZIONE DEL SANGUE

DESCRIZIONE: emofilia A, emofilia B, malattia di von Willebrand

SOTTOCAPITOLO 3: LE MALATTIE DEL METABOLISMO GLUCIDICO

DESCRIZIONE: la carenza di glucosio-6 fosfato deidrogenasi; i radicali dell'ossigeno e i sistemi di difesa cellulare. Il diabete. Le glicogenosi. La galattosemia.

SOTTOCAPITOLO 4: LE MALATTIE DEL METABOLISMO LIPIDICO

DESCRIZIONE: l'obesità; l'acido arachidonico, gli acidi grassi omega 6 e omega 3. La tossicità dell'etanolo.

SOTTOCAPITOLO 5: LE MALATTIE DA ACCUMULO LISOSOMIALI

DESCRIZIONE: Le sfingolipidosi (gangliosidosi GM1, malattia di Tay-Sachs, malattia di Sandhoff, malattia di Fabry, leucodistrofia metacromatica, malattia di Krabbe, malattia di Gaucher, malattia di Farber, malattia di Niemann-Pick); le mucopolisaccaridosi (malattia di Hurler, malattia di Hunter, di San Filippo, Morquio); le sialidosi; la malattia di Pompe.

SOTTOCAPITOLO 6: PATOLOGIE DOVUTE A DIFETTI NELLE PROTEINE DI TRASPORTO

DESCRIZIONE: la fibrosi cistica.

SOTTOCAPITOLO 7: LA DISTROFIA MUSCOLARE DI DUCHENNE**SOTTOCAPITOLO 8: LE MALATTIE NEURODEGENERATIVE DA FOLDING**

DESCRIZIONE: Sclerosi laterale amiotrofica; morbo di Alzheimer, morbo di Parkinson. Malattie da prioni. Sindromi da triplette ripetute: sindrome dell'X fragile, atassia di Friedreich, malattie da polyQ (atassie, corea di Huntington).

SOTTOCAPITOLO 9: IL CANCRO COME MALATTIA METABOLICA

INSEGNAMENTO	REGOLAZIONE GENICA E PATOLOGIA UMANA
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/18
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. ANTONELLA RONCHI 02 6448 3337 antonella.ronchi@unimib.it PROF. SILVIA NICOLIS 02 6448 3339 silvia.nicolis@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso consisterà in una serie di seminari (in inglese) relativi ai meccanismi molecolari della malattia genetica umana, in particolare le alterazioni patologiche del controllo trascrizionale e traduzionale dell'espressione genica.

Maggiori dettagli verranno forniti dai docenti.

INSEGNAMENTO	SIMBIOSI
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	BIO/05
ANNO DI CORSO	I
SEMESTRE	I
CFU TOTALI	6
CFU LEZIONI FRONTALI	6
MODALITA' DI VERIFICA DEL PROFITTO	ORALE
DOCENTE	PROF. MAURIZIO CASIRAGHI 02 6448 3413 maurizio.casiraghi@unimib.it

OBIETTIVI DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso si propone di fornire un'introduzione allo studio delle interazioni tra organismi viventi appartenenti a specie differenti. Lo scopo principale del corso è quello di evidenziare il ruolo chiave delle interazioni tra organismi nella modulazione della poliedrica realtà del mondo vivente. L'attenzione del corso si focalizza in particolare sulle simbiosi tra metazoi e microrganismi, analizzate a livello morfologico, molecolare e fisiologico.

TESTI CONSIGLIATI:

- Evoluzione - Modelli e Processi, a cura di Marco Ferraguti e Carla Castellacci, Pearson

PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO:

Il corso può essere distinto in tre parti. Nella prima sono affrontati in modo teorico i meccanismi che regolano le relazioni tra organismi appartenenti a specie differenti. In particolare, lo scopo di questa prima parte è quello di porre l'accento su come le divisioni da noi introdotte (commensalismo, mutualismo e parassitismo su tutte) rappresentano degli spaccati momentanei di un unico processo continuo, in cui i confini tra le diverse interazioni sono estremamente labili o impossibili da porre in tutte le situazioni. Questa sezione del corso terminerà affrontando l'endosimbiosi e il ruolo di questo processo nella "nascita" della cellula eucariote.

Nella seconda parte del corso sono affrontate "direttamente" diverse simbiosi. Gli argomenti principali saranno i seguenti:

- 1) le simbiosi tra metazoi e microrganismi: le simbiosi con alghe unicellulari - lo sfruttamento di organismi fotosintetici da parte degli animali; le simbiosi intestinali - un ecosistema unico, il tratto digerente dei metazoi; le simbiosi con batteri bioluminescenti (*Vibrio fischeri*); il caso di *Hirudo medicinalis* e *Aeromonas veronii*; *Olavius algarvensis* e *Riftia pachyptila*; "Bugs that kill other bugs"; le simbiosi nutrizionali: tra afidi e *Buchnera*; tra le mosche tse-tse, *Wigglesworthia glossinidia* e *Sodalis glossinidius*; tra blatte e batteri; tra Pseudococcidae e batteri; la simbiosi tra artropodi, nematodi filaridi e *Wolbachia pipientis*.
- 2) le simbiosi tra insetti e altri organismi: l'impollinazione - casi particolari: le vespe dei fichi e la falena della yucca; le simbiosi di formiche con piante, funghi, afidi e licenidi.
- 3) il parassitismo: cicli di alcuni parassiti rappresentativi - *Tripanosoma* spp. e *Leishmania* spp.; *Entamoeba histolytica* e *Plasmodium* spp.; *Schistosoma* spp.; le tenie; anchilostomi e ascaridi; le filarie.

4) i parassitoidi: iperparassiti e iperparassitismo.

5) il parassitismo di cova negli uccelli - casi particolari: il cuculo; l'uccello vedova; il molotro; il parassitismo di cova negli insetti - casi particolari: *Ammophila sabulosa* e *Atemeles pubicollis*.

6) il parassitismo sociale - la dulosi.

Nella terza parte del corso ci si focalizzerà sugli effetti della simbiosi sull'evoluzione dei viventi:

1) l'evoluzione dell'altruismo tra gli organismi viventi. Difficoltà nel definire l'altruismo biologico.

2) lo studio della coevoluzione - casi particolari: il virus della mixomatosi e i conigli australiani; la corsa agli armamenti (*arms race*); la coevoluzione ospite-parassita.

3) l'equilibrio della regina rossa.

**CORSI DI LAUREA TRIENNALE IN
BIOTECNOLOGIE E SCIENZE BIOLOGICHE**

**CORSI DI LAUREA MAGISTRALE IN
BIOLOGIA
BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI**



INFORMAZIONI UTILI PER GLI STUDENTI

**Guida a cura della Segreteria Didattica dei CCD di
Biotecnologie e di Scienze Biologiche
Aggiornata al 5 dicembre 2013**



INDICE

INFORMAZIONI GENERALI
E-MAIL ATENEO
E-LEARNING
SITO WEB CORSI DI LAUREA
ISCRIZIONI AGLI ESAMI TRAMITE SIFA ON LINE
LINGUA STRANIERA
AULA INFORMATICA
PIANO DEGLI STUDI
PROCEDURA ATTIVAZIONE STAGE
REGOLAMENTO TESI LAUREE TRIENNALI BIOTECNOLOGIE
REGOLAMENTO TESI LAUREE TRIENNALI SCIENZE BIOLOGICHE
REGOLAMENTO TESI INTERNE LAUREE SPECIALISTICHE/MAGISTRALI
REGOLAMENTO TESI ESTERNE LAUREE SPECIALISTICHE/MAGISTRALI
ALTRE CONOSCENZE UTILI PER INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO
ASSICURAZIONI

INFORMAZIONI GENERALI

SEGRETERIA DIDATTICA

Sig. Cristina Gotti, Sig. Elena Bottani

La segreteria è situata al II piano dell'Edificio U3, P.zza della Scienza 2, Milano ed osserva i seguenti orari di ricevimento:

Lunedì - Mercoledì - Venerdì dalle ore 9.00 alle ore 12.00

Tel. 02 6448 3346

Tel. 02 6448 3332

Fax 02 6448 3350

E-mail: didattica.btbs@unimib.it ; elena.bottani@unimib.it

Sito web: www.biotecnologie.unimib.it

Sito web: www.biologia.unimib.it

La segreteria didattica si occupa dei seguenti Corsi di Laurea:

Laurea Triennale Biotecnologie

Laurea Magistrale Biotecnologie Industriali

Laurea Triennale Scienze Biologiche

Laurea Magistrale Biologia

Le informazioni che potete trovare in segreteria didattica sono relative principalmente a:

- orari lezioni e laboratori
- appelli d'esame
- piani studio
- stage
- tesi
- problemi con iscrizioni esami tramite sifa on line

La segreteria didattica **NON** rilascia certificati

SEGRETERIA STUDENTI

La segreteria Studenti è sita in Piazza Difesa Delle Donne, Edificio U17 ed osserva i seguenti giorni ed orari di apertura

Lunedì dalle ore 13.45 alle ore 15.45
Mercoledì e Venerdì dalle ore 9 alle ore 12

Sportello telefonico di orientamento:
Tel: 02.6448.6448
Lunedì: dalle 9.00 alle 12.00
dal Martedì al Venerdì: dalle 14.00 alle 16.00

Mail: segr.studenti.scienze@unimib.it
Sito web: www.unimib.it

Tale struttura espleta i seguenti servizi:

- iscrizione alle prove di ammissione ai [corsi a numero programmato](#)
- procedure di [immatricolazione](#) e iscrizione ai corsi di studio
- [iscrizioni](#) agli anni successivi al primo
- [trasferimenti](#) in ingresso e in uscita
- **controllo piani degli studi**
- controllo e registrazione degli **esami** e delle **prove superate**
- conferimento di tutta la gamma della **certificazione e dei titoli finali**
- **determina la contribuzione degli studenti**. sulla base dell'effettiva situazione economica del nucleo familiare dello studente risultante dall'attestazione [ISEEU](#), rilasciata dai [CAF convenzionati](#) con l'Ateneo sulla base della Dichiarazione Sostitutiva unica sottoscritta da uno dei componenti del nucleo familiare dello studente
- **concede l'esenzione totale dalle tasse** ai beneficiari di borse di studio e agli idonei individuati dal C.I.Di.S [C.I.Di.S](#) (Consorzio Pubblico Interuniversitario per la gestione degli interventi per il Diritto allo Studio).
- conferisce le [borse di studio](#) dell'Ateneo che esonerano anche dalla contribuzione universitaria.
- concede gli [esoneri parziali e totali dalle tasse](#) per merito, reddito, condizioni socio-economiche, invalidità.
- gestisce gli studenti del [Dottorato di Ricerca](#), delle [Scuole di Specializzazione](#), dei [Master](#) Universitari, dei [Corsi di perfezionamento e Aggiornamento](#).

organizza gli [Esami di Stato](#) per l'abilitazione all'esercizio delle professioni di Medico Chirurgo, Dottore Commercialista, Ragioniere e Perito Commerciale, Assistente Sociale e Psicologo.



E-MAIL D'ATENEIO

All'atto dell'immatricolazione, ad ogni studente del campus viene fornita una **email ufficiale** con questo formato: nomeutente@campus.unimib.it

La mail campus è il **solo indirizzo riconosciuto** dall'Università per la **ricezione e l'invio** delle comunicazioni, questo per garantire che eventuali dati riservati non vengano inviati a sconosciuti. Inoltre l'invio di posta tramite la mail campus consente all'amministrazione di individuare in modo univoco lo studente, accelerando i tempi di risposta.

L'università non garantisce di evadere richieste provenienti da caselle di posta diverse da quelle istituzionali.

Lo studente ha il dovere di controllare la propria casella di posta elettronica per eventuali avvisi e comunicazioni riguardanti la carriera didattica e amministrativa.

La segreteria didattica in particolare utilizza la mail di ateneo per inviare avvisi relativi a: inizio lezioni, pubblicazione di notizie rilevanti sui siti dei corsi di laurea, presentazione piani studi, scadenze per le sedute di laurea.



E-LEARNING

Sulla piattaforma e-learning (<http://elearning.unimib.it>) troverete il materiale didattico inserito da parte dei docenti dei corsi e le eventuali liste di iscrizioni ai laboratori didattici.

Per problemi relativi all'accesso si prega di contattare la piattaforma cliccando su "Come richiedere assistenza"



SITI WEB CORSI DI LAUREA

Le informazioni riportate sul sito del Corso di Laurea di Biotecnologie (www.biotecnologie.unimib.it) e Scienze Biologiche (www.biologia.unimib.it) sono relative a:

- Approvazione piani studio
- Ammissioni alle lauree magistrali (regolamento, esiti)
- Offerta Didattica e regolamenti didattici
- Elenco Docenti (recapiti telefonici, e-mail) e insegnamenti
- Curricula Docenti
- Tesi Specialistiche e Magistrali (regolamenti, moduli e offerte)
- Guida dello Studente
- Variazioni orari appelli, aule, lezioni etc.
- Risultati esami
- Informazioni su stesura prova finale
- Calendario Accademico
- Stage
- Calendario lezioni
- Calendario laboratori
- Calendari esami
- Calendario sessioni di laurea
- Modulistica
- Iscrizione agli esami via Sifa on line
- Lifelong learning programme (ex Socrates/Erasmus)



ISCRIZIONE AGLI ESAMI TRAMITE ESSE3 (SIFA ON LINE)

COME ISCRIVERSI AGLI APPELLI

Lo studente può collegarsi tramite il proprio computer da casa o tramite i terminali siti negli edifici universitari.

The screenshot shows the 'Home Studente' web portal. The user is logged in as 'MAFALDA (MAT 990514)'. The dashboard includes a 'Pannello di controllo' with the following data:

Processo	Stato	Da fare
Tasse	● situazione regolare	visualizza
Plano carriera	● non modificabile	
Appelli disponibili	● 0 appelli disponibili	
Iscrizioni appelli	● 0 prenotazioni	

Below the dashboard, there are sections for 'Informazioni carriera', 'Messaggi', and 'Messaggi Personali'. The 'Messaggi Personali' section shows a table with columns for 'Mittente', 'Titolo', and 'Data', and a message that says 'nessun messaggio'.

Per accedere al servizio, devi andare sul sito www.unimib.it, cliccare nella sezione Studenti "APPELLI D'ESAME" e andare su **Login** per accedere alla propria pagina personale.

Sulla sx della pagina, trovi una serie di informazioni relative alla tua carriera. Per iscriverti agli esami devi andare nell'area **ESAMI** e selezionare **APPELLI** (per le prove che prevedono solo l'esame orale) oppure **PROVE PARZIALI** (per tutti quegli esami che prevedono una prova scritta seguita da una prova orale) a seconda della modalità dell'esame e ti comparirà la pagina con gli esami da sostenere.

Per gli esami con modalità scritto + orale/verbalizzazione devi procedere così:

entrare in prove parziali per iscriversi alla prova scritta e poi entrare da appelli per iscriversi alla prova orale/verbalizzazione. Ti ricordo che la prova orale apre il girono della prova scritta e chiude il giorno prima della verbalizzazione.

Per iscriversi basta cliccare l'icona del libretto che trovi di fianco ad ogni insegnamento e seguire le istruzioni. Ad ogni passaggio troverai tutte le informazioni relative all'esame (ora, aula, modalità dell'esame etc).

Gli appelli aprono un mese prima della data dell'esame, quindi fino a quel momento non riuscirai a vedere l'appello tra quelli prenotabili a libretto.

Nella sezione **BACHECA PRENOTAZIONI** puoi visualizzare tutti gli appelli a cui ti sei prenotato (vedi es. sotto). Per cancellarsi da un'appello basta cliccare la X che trovate sotto "cancella".

Si ricorda che da quando è entrata in vigore la procedura dei verbali on-line è fortemente consigliato a chi non dovesse sostenere l'esame a cui si era precedentemente iscritto, di cancellarsi entro la data di chiusura in modo da non aver problemi sull'iscrizione dell'esame successivo.

prova orale - 501064 -ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE							
Numero Iscrizione: 1 su 1							
Tipo Prova: Orale							
Giorno	Ora	Edificio	Aula	Riservato per	Docenti		Cancella
					Nome	Cognome	
05/06/2006	08:30	U3	U3-02		VITTORIO	CHIESA	X

A partire dal 19 aprile 2013 sono previste nuove modalità di comunicazione da parte della Segreteria Studenti in occasione della **verbalizzazione** degli esami.

Gli studenti riceveranno una **prima comunicazione** sulla propria casella @campus ogni volta che verrà inserito un **esito**, compresi i casi "**Assente**", "**Ritirato**" e "**Respinto**".

Per gli **esiti positivi** verrà inoltre inviata una **seconda mail**, al momento del caricamento in libretto. Ricordiamo che il caricamento in libretto avviene solo se la posizione amministrativa risulta regolare.

Ricordiamo anche che lo studente ha il **dovere di controllare** la propria casella di posta elettronica per eventuali avvisi o comunicazioni riguardanti la carriera didattica e amministrativa (**regolamento degli studenti**, art. 26).

Se nella mail che viene inviata, lo studente si accorge di un **errore nella verbalizzazione** del proprio esame deve inviare una mail direttamente **al docente** (non fare reply alla mail che ricevete) entro 3 giorni lavorativi dalla ricezione della mail.

SI RICORDA AGLI STUDENTI CHE E' **OBBLIGATORIO** ISCRIVERSI AGLI APPELLI D'ESAME TRAMITE SIFA ON LINE. COLORO CHE HANNO DIFFICOLTA' CON L'ISCRIZIONE DEVONO RIVOLGERSI PER TEMPO (PRIMA DELLA CHIUSURA DELLE ISCRIZIONI AI DIVERSI APPELLI) ALLA SEGRETERIA DIDATTICA DI U3 (02-6448-3332 - elena.bottani@unimib.it) PER CERCARE DI RISOLVERE IL PROBLEMA.



LINGUA STRANIERA

Le informazioni relative alla lingua straniera (prove di accertamento) sono reperibili all'indirizzo: www.didattica.unimib.it

Per informazioni e richieste è possibile recarsi presso le Segreterie Studenti, in piazzetta Difesa per le Donne Ed. U17, presso lo sportello 8 mercoledì e venerdì dalle ore 9 alle ore 12.

Inoltre è possibile consultare il sito internet: www.didattica.unimib.it nelle sue varie sezioni o inviare una mail a: segreteria.lingue@unimib.it informatica.ateneo@unimib.it

I contatti telefonici sono: Tel. 02/64486085

Si comunica che tutti gli studenti **immatricolati a partire dall'anno accademico 2006-2007** sono soggetti al vincolo di acquisire i crediti relativi alle verifiche della conoscenza della lingua straniera **prima di poter sostenere gli esami del secondo e del terzo anno** (delibera del Senato Accademico del 03/07/2006).

Il sifa blocca le iscrizioni agli esami del secondo e terzo anno per gli studenti che non hanno ancora superato l'esame di lingua



**AULA INFORMATICA PRIMO PIANO
ED. U3 - LAB 311**

E' possibile accedere all'aula informatica per utilizzare PC e stampanti negli orari esposti fuori dal laboratorio stesso. Il rilascio delle password di accesso avviene a cura dei tutors presenti nell'aula informatica.



PIANO DEGLI STUDI

Da Regolamento studenti - Art. 13 Piano di studio

1. Ai sensi dell'art. 22, comma 2, del Regolamento didattico d'Ateneo, allo studente immatricolato viene automaticamente attribuito un piano di studio statutario, che comprende le attività formative obbligatorie.
Successivamente lo studente deve presentare un proprio piano di studio con l'indicazione delle attività opzionali e di quelle a scelta. Il piano di studio deve rispettare il numero di crediti da acquisire, i vincoli e le regole di propedeuticità stabilite dai Regolamenti dei corsi di studio.
2. Il Senato accademico definisce i termini per la presentazione e l'eventuale aggiornamento dei piani di studio.
3. I piani di studio sono presentati per via telematica.
4. Il piano di studio corrispondente a un percorso previsto dal Regolamento didattico del corso di studio, è approvato automaticamente, tramite il sistema informatico, e diventa efficace dal momento della sua approvazione qualora la Scuola abbia preventivamente proposto i casi in cui le scelte autonome dello studente (ai sensi dell'art. 10, comma 5, del D.M. 270/2004) siano coerenti con il progetto formativo e gli studenti vi abbiano aderito.
5. I piani di studio non conformi o alternativi ad un percorso predeterminato o per cui la Scuola non abbia proposto le attività a scelta autonoma dello studente, devono essere approvati dalla Scuola stessa, previo esame da parte di specifiche Commissioni referenti che fungono da strutture di orientamento in materia. Gli insegnamenti che rientrano nelle attività a libera scelta dello studente sono solo quelli attivati presso questo Ateneo ovvero presso altro Ateneo con cui siano intercorsi particolari accordi o convenzioni.
6. In caso di mancata approvazione lo studente rimane vincolato all'osservanza del precedente piano di studio o, in mancanza, del piano di studio statutario fino all'approvazione di un nuovo piano.
7. Il diritto dello studente di sostenere prove di verifica relative a una attività formativa è subordinato alla presenza dell'attività stessa nell'ultimo piano di studio approvato.
8. Ai sensi dell'art. 22, comma 3, del Regolamento didattico di ateneo, al fine di agevolare l'iscrizione ai corsi di laurea magistrale, gli studenti iscritti a un corso di laurea possono includere nel proprio piano di studio un insegnamento aggiuntivo rispetto a quelli richiesti per il conseguimento del titolo, o più insegnamenti aggiuntivi che comportino l'acquisizione di non più di 12 CFU. I crediti e le votazioni ottenute per gli insegnamenti aggiuntivi non rientrano nel computo della media dei voti degli esami di profitto ma sono registrati nella carriera.
9. Lo studente non è ammesso alla prova finale per il conseguimento del titolo nel caso in cui non ci sia corrispondenza tra l'ultimo piano di studio approvato e le attività formative per le quali sono stati acquisiti i crediti.
10. Lo studente fuori corso che intenda sostenere un esame di profitto relativo a un insegnamento attivato in anni accademici successivi alla sua iscrizione in corso, deve preventivamente modificare il piano di studio inserendovi tale insegnamento. L'approvazione è demandata al competente organo didattico.

Si ricorda che la presentazione dei piani degli studi è OBBLIGATORIA.

COSA E' IL PIANO STUDI?

Il piano studi è il documento con cui lo studente propone il proprio percorso formativo, indicando gli insegnamenti semi-obbligatori e a libera scelta che preferisce. Il piano deve essere ritenuto conforme a un corretto percorso formativo, da apposita commissione, prima che lo studente sostenga gli esami da lui scelti.

GLI SCHEMI DI PIANO

In fase di presentazione del piano, vengono proposti allo studente due schemi di piano:

lo schema PREAPPROVATO: permette di inserire come esami a libera scelta le attività consigliate dal corso di laurea; effettuando tale scelta il piano viene approvato automaticamente, senza bisogno di essere esaminato, alla scadenza del termine previsto per la presentazione;

lo schema DA APPROVARE, in cui è possibile inserire come esami a libera scelta le attività proposte dal proprio corso di laurea e da tutti i corsi di laurea dello stesso livello dell'Ateneo. Questo piano di studi, che risulta **PROPOSTO** al momento della conferma, deve essere **APPROVATO** dalla Commissione piani di studio. La Commissione pubblica on line, sul sito del corso di laurea, gli elenchi dei piani approvati. Solo dopo tale pubblicazione il piano viene inserito nella carriera dello studente.

La presentazione del piano per gli studenti in corso avviene on line.

Alla fine della procedura il piano deve essere **CONFERMATO**, utilizzando il bottone **CONFERMA**. Se, per qualsiasi motivo, si riaccede alla funzione online, il piano torna in modalità **BOZZA** e deve essere confermato nuovamente.

Il piano in **BOZZA** non può essere approvato.

La presentazione del piano per gli studenti fuori corso avviene solitamente tramite esposto. La procedura viene pubblicizzata sulle pagine di Ateneo e del Corso di Laurea nel momento di apertura dei piani.

Periodi di presentazione:

Studenti del I e II anno Lauree magistrali: due volte l'anno: indicativamente nei mesi di novembre e marzo

Studenti del III anno Laurea triennale: due volte l'anno: indicativamente nei mesi di novembre e marzo

Studenti del II anno Laurea triennale: marzo

PROCEDURA ATTIVAZIONE STAGE



La nuova procedura stage è completamente informatizzata , per poterla attivare, è necessario accedere al sito: <http://www.unimib.it/go/46994/Home/Italiano/Studenti/Per-gli-iscritti/Stage-e-tirocini>

ATTENZIONE: solo a fronte di questa procedura, che viene verificata dall'ufficio stage, gli studenti hanno copertura assicurativa e solo in questo modo è possibile ottenere il riconoscimento dei crediti dello stage. Non saranno ritenuti validi gli stage che non sono stati attivati con questa procedura e, quindi non daranno diritto all'acquisizione dei crediti.

SIA IL CCD DI BIOTECNOLOGIE CHE QUELLO DI SCIENZE BIOLOGICHE HANNO DELIBERATO CHE, IN CASO DI MANCATA CONSEGNA DEL PROGETTO FORMATIVO IN SEGRETERIA DIDATTICA, SI PROCEDERA' ALL'ANNULLAMENTO DELLO STAGE.

REFERENTE STAGE PER IL CORSO DI LAUREA DI BIOTECNOLOGIE E' LA PROF. LAURA CIPOLLA (LAURA.CIPOLLA@UNIMIB.IT)

REFERENTE STAGE PER IL CORSO DI LAUREA DI SCIENZE BIOLOGICHE E' LA DOTT. BARBARA COSTA (BARBARA.COSTA@UNIMIB.IT)

Per ottenere i cfu relativi all'attività di stage lo studente dovrà presentare in segreteria didattica debitamente compilato e firmato il modulo della certificazione stage reperibile sul sito del corso di laurea. la segreteria provvederà ad inoltrare la documentazione alle segreterie studenti tale certificazione sarà firmata dal tutor interno a seguito della presentazione da parte dello studente di una relazione di stage

NOTA PARTICOLARE PER GLI STUDENTI DEL CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE BIOLOGICHE

Gli studenti di scienze biologiche afferenti al DM 270/04 non hanno l'obbligo di svolgere lo stage. tuttavia, chi fosse interessato a svolgere tale attività, per informazioni, può rivolgersi alla dottoressa Barbara Costa.



REGOLAMENTO TESI LAUREA TRIENNALE IN BIOTECNOLOGIE

Per il conseguimento della laurea, lo studente deve aver conseguito i crediti relativi alle attività previste dal regolamento didattico che, sommati a quelli da acquisire nella prova finale, gli consentano di ottenere almeno 180 crediti.

La prova finale verterà esclusivamente sull'analisi dettagliata e discussione di un articolo recente scelti con l'approvazione/aiuto del relatore, su un argomento d'interesse dello studente e da luogo alla acquisizione di 7 crediti per Laurea triennale DM 509 e di 4 crediti per la Laurea triennale DM 270.

Gli studenti che hanno acquisito almeno 120 cfu possono presentare domanda tesina interna/esterna utilizzando il modulo disponibile sul sito www.biotecnologie.unimib.it al link [MODULISTICA](#).

Il modulo relativo alla **TESINA INTERNA** va compilato, fatto firmare dal tutor interno e consegnato in segreteria didattica **PRIMA** dell'inizio della tesi.

Il modulo relativo alla **TESINA ESTERNA** va compilato, fatto firmare sia dal tutor esterno che dal tutor interno e consegnato in segreteria didattica **PRIMA** dell'inizio della tesi. Il modulo va consegnato entro il 10 di ogni mese in modo da poter portare la domanda in approvazione del CCD. Senza tale approvazione la tesi esterna è da considerarsi non valida in quanto lo studente NON è coperto da assicurazione.

Per quanto riguarda:

STESURA DELLA TESINA:

- 1) non deve superare le 50 pagine dattiloscritte (interlinea 1, carattere 12) escluse le referenze bibliografiche
- 2) deve contenere: Introduzione, Materiale e Metodi, Risultati, Discussione e Bibliografia.

DISCUSSIONE

La discussione dell'elaborato finale consiste sostanzialmente in un esame.

La presentazione delle tesine avviene con al massimo 10 slide in power point



REGOLAMENTO TESI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE BIOLOGICHE

Per il conseguimento della laurea, lo studente deve aver conseguito i crediti relativi alle attività previste dal regolamento didattico che, sommati a quelli da acquisire nella prova finale, gli consentano di ottenere almeno 180 crediti. La prova finale dà luogo alla acquisizione di 7 crediti per Laurea triennale DM 509 e di 3 crediti per la Laurea triennale DM 270.

Gli studenti che hanno acquisito almeno 120 cfu possono presentare domanda tesina interna/esterna utilizzando il modulo disponibile sul sito www.biologia.unimib.it sotto la voce modulistica.

Il modulo relativo alla **TESINA INTERNA** va compilato, fatto firmare dal tutor interno e consegnato segreteria didattica **PRIMA** dell'inizio della tesi.

Il modulo relativo alla **TESINA ESTERNA** va compilato, fatto firmare sia dal tutor esterno che dal tutor interno e consegnato in segreteria didattica **PRIMA** dell'inizio della tesi. Il modulo va consegnato entro il 10 di ogni mese in modo da poter portare la domanda in approvazione del CCD. Senza tale approvazione la tesi esterna è da considerarsi non valida in quanto lo studente NON è coperto da assicurazione.

Sul sito del corso di laurea http://www.biologia.unimib.it/?page_id=121 troverete i seguenti dettagli relativi alla tesina compilativa DM 270:

Il relatore propone allo studente un articolo originale (non review) e fornisce supporto alla lettura con chiarimenti diretti, o suggerendo ulteriori letture (p.es. circa i presupposti o le metodologie impiegate). Lo studente compila una relazione scritta (circa 6 pagine in totale) rispettando i seguenti capotitoli e lo spazio a loro dedicato:

- 1) Presentazione del problema (circa 10 righe)
- 2) Enunciazione della/e ipotesi e scopo del lavoro (circa 5 righe)
- 3) Descrizione di "modello sperimentale" (specie animale, tipo cellulare, modello di malattia, etc.) e "disegno sperimentale" (costituzione gruppi sperimentali e confronti previsti etc.) (circa 15 righe).
- 4) Elenco delle metodologie utilizzate ed informazione attesa da ciascuna (circa 30 righe)
- 5) Elenco dei risultati in termini qualitativi (niente numeri) con breve interpretazione di ciascuno (circa 15 righe per risultato).
- 6) Discussione dei risultati (circa 60 righe) secondo i seguenti punti
 - chiarire come i risultati elencati nel paragrafo precedente contribuiscano a confermare (o negare) l'ipotesi di lavoro enunciata.
 - discutere l'adeguatezza di modello e disegno sperimentale e delle metodologie utilizzate.

Il relatore è responsabile della corrispondenza dell'elaborato al formato di cui sopra. Lo studente è unico responsabile del contenuto dell'elaborato, su cui viene valutato.

DISCUSSIONE

Presentazione orale: 6 minuti massimo 5 lucidi o diapositive



REGOLAMENTO TESI INTERNE LAUREE SPECIALISTICHE-MAGISTRALI BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI E BIOLOGIA

(Referente per il Corso di Laurea in Biotecnologie Industriali, Prof. Barbara LA FERLA, tel., 02 6446 3421 Ed. U3, 4° piano, stanza 4015, e-mail barbara.laferla@unimib.it)

(Referente per il Corso di Laurea in Biologia Dott.ssa Barbara COSTA, Ed.U3, 4° piano, stanza 4016, e-mail barbara.costa@unimib.it)

Nel momento in cui lo studente inizia il periodo di tesi deve consegnare al responsabile sia il modulo di DOMANDA DI TESI sia la SCHEDA ANAGRAFICA (disponibili sul sito www.biotecnologie.unimib.it e www.biologia.unimib.it sotto la voce Tesi specialistiche/magistrali - Regolamenti ed offerte).

Nella scheda anagrafica è richiesto di prendere visione del manuale sulle procedure di sicurezza, che deve essere fornito dal responsabile del laboratorio.

Nel periodo di tesi è inoltre OBBLIGATORIO seguire il corso sulla sicurezza in laboratorio e conseguire l'attestato di frequenza al corso, che è un documento essenziale che verrà richiesto al momento della domanda di laurea.

E' stato inoltre recentemente attivato il sito per l'orientamento tesi, che ha come obiettivo quello di aiutare gli studenti della Lauree Magistrali in Biotecnologie e in Biologia nella ricerca della tesi all'interno del Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze.

<http://tesimagistrali.btbs.unimib.it/>



REGOLAMENTO TESI ESTERNE LAUREE SPECIALISTICHE-MAGISTRALI BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI E BIOLOGIA

(Referente per il Corso di Laurea in Biotecnologie Industriali, Prof. Barbara LA FERLA, tel., 02 6446 3421 Ed. U3, 4° piano, stanza 4015, e-mail barbara.laferla@unimib.it)

(Referente per il Corso di Laurea in Biologia Dott.ssa Barbara COSTA, Ed.U3, 4° piano, stanza 4016, e-mail barbara.costa@unimib.it)

PER QUANTO RIGUARDA LA LAUREA MAGISTRALE IN BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI:

- 1) Quando sono stati superati almeno tre esami della Laurea Specialistica/Magistrale è possibile presentare domanda di tesi compilando apposito modulo disponibile sul sito (www.biotecnologie.unimib.it o www.biologia.unimib.it) e consegnarlo al responsabile tesi del proprio corso di laurea. La domanda può essere consegnata in qualsiasi momento dell'anno
- 2) Lo studente può contattare una ditta o centro di ricerca. Sui siti dei corsi di laurea sono pubblicate le offerte di tesi esterne. **NON** è obbligatorio contattare i posti consigliati. Lo studente può proporre una ditta/ente non presente nell'elenco delle offerte.
- 3) è stato predisposto un nuovo modulo che trovate pubblicato sul sito del corso di laurea e che vi preghiamo di leggere attentamente http://www.biotecnologie.unimib.it/?page_id=36 . Il modulo deve essere compilato a cura dello studente e spedito al referente tesi (Prof. Rita Grandori) via e-mail senza firme. Lo stesso modulo in forma cartacea, debitamente firmato sia dallo studente che dal relatore esterno, deve essere consegnato da parte dello studente al referente tesi.
- 4) Il relatore esterno dovrà inviare al referente tesi titolo ed abstract del progetto via e-mail.
- 5) L'assegnazione del relatore interno avverrà in sede di CCD. Quindi non è possibile mettersi d'accordo preventivamente con un docente interno.
- 6) Una volta assegnato dal CCD, lo studente dovrà prendere contatto con il relatore interno.

Si ricorda che non è possibile iniziare la tesi senza avere ottenuto l'approvazione dal CCD
Tutta la documentazione deve pervenire entro il giorno 7 del mese per essere valutata dal CCD dello stesso mese

PER QUANTO RIGUARDA LA LAUREA MAGISTRALE IN BIOLOGIA:

- 1) Quando sono stati superati almeno tre esami della Laurea Specialistica/Magistrale è possibile presentare domanda di tesi compilando apposito modulo disponibile sul sito (www.biotecnologie.unimib.it o www.biologia.unimib.it) e consegnarlo al responsabile tesi del proprio corso di laurea. La domanda può essere consegnata in qualsiasi momento dell'anno
- 2) Lo studente può contattare una ditta o centro di ricerca. Sui siti dei corsi di laurea sono pubblicate le offerte di tesi esterne. **NON** è obbligatorio contattare i posti consigliati. Lo studente può proporre una ditta/ente non presente nell'elenco delle offerte.
- 3) E' necessario che il tutor esterno invii una e-mail al responsabile delle tesi con titolo tesi ed una breve descrizione della ricerca che verrà svolta dallo studente (mezza pagina)
- 4) La tesi viene quindi sottoposta all'approvazione del CCD da parte del responsabile tesi (generalmente il CCD si svolge una volta al mese)
- 5) Dopo l'approvazione da parte del CCD, lo studente è coperto da assicurazione e può iniziare la tesi

Le tesi di Biotecnologie Industriali e di Biologia durano approssimativamente 12 mesi. Il periodo è comunque indicativo: esiste una tolleranza di qualche mese in più.

Lo studente è tenuto ad informare il relatore interno sullo stato di avanzamento della tesi.

Lo studente si deve rivolgere al responsabile tesi del proprio corso di laurea per ogni problema riguardante lo svolgimento della tesi esterna (cambiamento di soggetto di ricerca, ecc...)



ALTRE CONOSCENZE UTILI PER INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO

Il percorso formativo sia delle Lauree Triennali che delle Lauree Magistrale prevede l'acquisizione di CFU dedicati ad "Altre conoscenze utili per inserimento nel mondo del lavoro". L'attività formativa è collocata al terzo anno di corso per le triennali ed al secondo anno di corso per le magistrali ma nulla vieta di acquisirli prima.

Per acquisire tali CFU gli studenti devono partecipare a conferenze, seminari che abbiano come oggetto il Mondo del lavoro: career day, seminari su come scrivere curriculum, seminari su materia brevettuale. **NON** sono compresi seminari strettamente scientifici.

E' possibile seguire questi seminari o presso la nostra Università (solitamente sono organizzati da Ufficio Job Placement) o presso altre Università (Bocconi, Università degli Studi di Milano, Cattolica). E' anche consigliato consultare il sito della FAST o di ASSOBIOTEC.

Per sapere preventivamente se un evento può essere riconosciuto per Altre conoscenze... è possibile inviare una mail a didattica.btsb@unimib.it con indicazione del link della conferenza/seminario che si intende seguire.

Per la registrazione dei CFU: è necessario presentare in segreteria didattica di U3 un attestato di partecipazione o inoltrare alla mail della segreteria didattica la mail di avvenuta iscrizione all'evento (in caso non rilasciassero attestati).

I CFU verranno caricati a cura della segreteria studenti.

Vi ricordiamo che gli studenti devono acquisire i seguenti CFU:

Laurea triennale in Biotecnologie: 1 CFU per studenti immatricolati da 2011 in poi. Per gli studenti delle coorti precedenti: 3 CFU

Laurea triennale in Scienze Biologiche: 2 CFU

Laurea magistrale in Biologia: 1 CFU

Laurea magistrale in Biotecnologie Industriali: 2 CFU



ASSICURAZIONI

Tutte le informazioni inerenti le assicurazioni sono consultabili all'indirizzo

www.unimib.it/assicurazioni.

Gli studenti che svolgono una tesi esterna autorizzata dal Consiglio di Coordinamento Didattico del proprio corso di laurea possono rivolgersi in Segreteria didattica per chiedere una certificazione, se richiesta dall'Ente ospitante, dell'avvenuta approvazione a svolgere la tesi esternamente all'Università.



LA BIBLIOTECA DI ATENEO

Sito: www.biblio.unimib.it - E-mail: biblioteca@unimib.it

I **servizi** della Biblioteca di Ateneo dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca sono:

- sale studio
- consultazione in sede
- prestito libri
- fornitura di libri posseduti da altre biblioteche (prestito interbibliotecario)
- fornitura di articoli di riviste possedute da altre biblioteche (document delivery)
- attività di supporto nella ricerca bibliografica (reference)
- formazione degli utenti sulle ricerche bibliografiche (information literacy)
- biblio-elearning (autoformazione, corsi in elearning o corsi in presenza e a distanza)
- fotocopiatura e stampa
- spazi riservati per attività individuali di studio e ricerca (carrels), solo in Sede Centrale.

Il patrimonio bibliografico comprende libri ed ebook tra cui i **testi adottati per gli esami**, riviste cartacee ed elettroniche, banche dati, film e CD-ROM. Libri e riviste sono ordinati per disciplina e disposti a **scaffale aperto**. Le **risorse elettroniche** (ejournal, ebook, banche dati) sono consultabili dai terminali della biblioteca e da tutte le postazioni informatiche dell'Università, collegandosi al sito web della biblioteca; l'accesso è possibile anche da casa per gli utenti istituzionali (docenti, studenti, personale tecnico amministrativo) attraverso il sistema di autenticazione di ateneo. La Biblioteca di Ateneo è articolata in diverse **sedi**.

Sede Centrale (Edificio U6)

- Aree disciplinari: Economia, Giurisprudenza, Psicologia, Scienze della Formazione, Scienze Statistiche, Sociologia
- Indirizzo: P.zza dell'Ateneo Nuovo, 1 - 20126 Milano; Edificio U6 - 2° piano
- Apertura: dal lunedì al giovedì dalle 9.00 alle 19.30; il venerdì dalle 9.00 alle 18.30
- Recapiti: tel: 02 6448.6258 / 02 6448.6251

Sede di Scienze (Edificio U2)

- Aree disciplinari: Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
- Indirizzo: Piazza della Scienza, 3 - 20126 Milano; Edificio U2 - 1° piano
- Apertura: dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 18.30
- Recapiti: tel: 02 6448.2101

Sede di Medicina (Edificio U8, Monza)

- Aree disciplinari: Medicina e Chirurgia
- Indirizzo: Via Cadore, 48 - 20052 Monza; Edificio U8 - piano terra
- Apertura: dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 18.30
- Recapiti: tel: 02 6448.8011

Polo di Biblioteca Digitale (edificio U46, Cinisello Balsamo)

- Aree disciplinari: Economia, Giurisprudenza, Psicologia, Scienze della Formazione, Scienze Statistiche, Sociologia, Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Medicina e Chirurgia
- Indirizzo: via Martinelli 23 - Cinisello Balsamo (MI); edificio U46, Villa di Breme Forno
- Apertura (in fase di avvio): lunedì e martedì dalle 9.00 alle 17.00
- Recapiti: tel: 02 6448.7423