

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOLOGIA

LM-6 Classe delle lauree magistrali in BIOLOGIA

ARTICOLO 1

Definizioni

1. Ai sensi del presente Regolamento si intende:

- a) per Dipartimento, il Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
- b) per Regolamento sull'Autonomia didattica (RAD), il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. del 3 novembre 1999, n. 509 come modificato e sostituito dal D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270;
- c) per Regolamento didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento approvato dall'Università;
- d) per Corso di Studio magistrale, il Corso di Laurea MAGISTRALE in BIOLOGIA, come individuato dal successivo art. 2;
- e) per titolo di studio, la Laurea MAGISTRALE in BIOLOGIA, come individuata dal successivo art. 2;
- f) per Laurea di 1° livello in Biologia, la Laurea in Biologia Generale e Applicata dell'Università degli studi di Napoli "Federico II", ove non altrimenti specificato;
- g) nonché tutte le altre definizioni di cui all'art. 1 del RDA.

ARTICOLO 2

Titolo e Corso di Studio

1. Il presente Regolamento disciplina il Corso di Laurea MAGISTRALE in BIOLOGIA appartenente alla classe n° LM-6, "Classe delle lauree magistrali in BIOLOGIA", di cui alla tabella allegata al D.M. 16 marzo 2007, ed al relativo Ordinamento didattico afferente al Dipartimento di Biologia.
2. Gli obiettivi formativi qualificanti del Corso di Laurea Magistrale sono quelli fissati nell'Ordinamento Didattico.
3. I requisiti di ammissione al Corso di Laurea Magistrale sono quelli previsti dalle norme vigenti in materia. Altri requisiti formativi e culturali possono essere richiesti per l'accesso, secondo le normative prescritte dall'art. 11 del RDA e dall'art. 4 del presente Regolamento.
4. La Laurea Magistrale si consegue al termine del Corso di Laurea e comporta l'acquisizione di 120 Crediti Formativi Universitari.

ARTICOLO 3

Struttura didattica

1. Il Corso di Studi è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico del Corso di Studio in *Biologia* (qui di seguito denominata CCD) costituita secondo quanto previsto dallo Statuto, dal RDA e dal Regolamento del Dipartimento.
2. La Commissione è presieduta da un Coordinatore, eletto secondo quanto previsto dallo Statuto. Il Coordinatore ha la responsabilità del funzionamento della Commissione, ne convoca le riunioni ordinarie e straordinarie.
3. La Commissione e il Coordinatore svolgono i compiti previsti dal RDA e dal Regolamento del Dipartimento.

ARTICOLO 4

Requisiti di ammissione al Corso di Studio

1. Sono ammessi alla Laurea Magistrale in BIOLOGIA previa verifica dell'adeguatezza della personale preparazione gli studenti in possesso della laurea in Biologia Generale e Applicata e della laurea in Scienze Biologiche (Classe L-13 Scienze Biologiche/ ex Classe 12- Scienze Biologiche) dell'Università degli studi di Napoli Federico II.
2. Possono essere ammessi studenti in possesso di una laurea della stessa classe L-13 Scienze Biologiche (ex Classe 12- Scienze Biologiche), o di una Laurea di altre classi, conseguite presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, o di altro Ateneo, diverse da quella di cui al comma 1, previa valutazione della CCD che istituirà apposita Commissione, che valuterà il possesso dei requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione.
3. Qualora la Commissione ritenga sufficiente il livello delle conoscenze e competenze del laureato, esprime un giudizio di idoneità, che consente l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Biologia. Qualora la preparazione dello studente venga valutata non sufficiente, la Commissione indica le conoscenze e competenze che lo studente deve acquisire per l'iscrizione alla Laurea magistrale. La CCD può attivare corsi ed altre attività per permettere allo studente l'acquisizione delle conoscenze e competenze necessarie per soddisfare i requisiti di accesso.
4. La verifica della adeguata preparazione personale avviene, con modalità definite anno per anno dalla CCD.

ARTICOLO 5

Crediti formativi universitari, curricula, tipologia e articolazione degli insegnamenti

1. Il credito formativo universitario è definito nel RDA e nel RAD.
2. L'allegato B1 che costituisce parte integrante del presente Regolamento, riporta in sintesi gli obiettivi formativi specifici indicati nell'Ordinamento, compreso un quadro delle conoscenze, competenze e abilità da acquisire e definisce
 - a) i *curricula* del Corso di Laurea Magistrale;
 - b) l'elenco degli insegnamenti del corso di Laurea Magistrale, con l'eventuale articolazione in moduli e i crediti ad essi assegnati, con l'indicazione della tipologia di attività e dei settori scientifico-disciplinari di riferimento e le modalità di acquisizione e verifica;
 - c) le attività a scelta dello studente, i relativi CFU e le modalità di acquisizione e verifica;
 - d) le altre attività formative previste e i relativi CFU;
 - e) i CFU assegnati per la preparazione della prova finale;
3. Le schede che costituiscono l'allegato B2 definiscono per ciascun insegnamento e attività formativa:
 - a) il settore scientifico disciplinare, i contenuti e gli obiettivi formativi specifici, con particolare riferimento ai descrittori di Dublino, la tipologia della forma didattica, i crediti e gli eventuali esami propedeutici a ciascun insegnamento o ad altra attività formativa.
 - b) le modalità di verifica della preparazione ed il tipo di esame che consenta nei vari casi il conseguimento dei relativi crediti.
4. L'allegato B1 al presente Regolamento è redatto nel rispetto di quanto previsto dall'art. 19 del RDA. In particolare, esso può prevedere l'articolazione dell'offerta didattica in moduli di diversa durata, con attribuzione di diverso peso nell'assegnazione dei crediti formativi universitari corrispondenti.
5. Oltre ai corsi di insegnamenti ufficiali, di varia durata, che terminano con il superamento dei relativi esami, l'allegato B1 al presente Regolamento può prevedere l'attivazione di corsi di sostegno, seminari, esercitazioni in laboratorio o in biblioteca, tirocini e altre tipologie di insegnamento ritenute adeguate al conseguimento degli obiettivi formativi del Corso.
6. Nel caso di corsi d'insegnamento articolati in moduli, questi potranno essere affidati, alla collaborazione di più Professori di ruolo e/o Ricercatori.

ARTICOLO 6

Organizzazione attività didattica

1. Al fine dell'approvazione da parte del Consiglio di Dipartimento dell'organizzazione dell'attività didattica la CCD propone in particolare:

- a) l'attivazione dei diversi *curricula*;
- b) le modalità di svolgimento di tutte le attività didattiche;
- c) la data di inizio e di fine delle singole attività didattiche;
- d) i criteri di assegnazione degli studenti a ciascuno degli eventuali corsi plurimi;
- e) le disposizioni sugli eventuali obblighi di frequenza;
- f) le scadenze connesse alle procedure per le prove finali;
- g) le modalità di copertura degli insegnamenti e di tutte le altre attività didattiche.

2. In occasione della predisposizione dell'organizzazione dell'attività didattica, il Consiglio deciderà se e quali *curricula* e quali insegnamenti a scelta attivare per il successivo anno accademico tra quelli riportati nell'Allegato B1. La scelta del curriculum va fatta al momento dell'iscrizione alla Laurea Magistrale.

3. I piani di studio individuali, contenenti la richiesta di approvazione di percorsi che si differenziano da quello indicato nell'Allegato B1, presentati alla Segreteria studenti entro il 31 dicembre, saranno vagliati, sulla base della congruità con gli obiettivi formativi specificati nell'Ordinamento didattico, da un'apposita Commissione con compiti istruttori istituita dalla CCD e approvati, respinti o modificati dal Consiglio entro il termine del 31 gennaio. Per gli studenti in corso il Piano di Studio prevede le attività formative indicate dal Regolamento per i vari anni di corso integrate dagli insegnamenti scelti in maniera autonoma.

ARTICOLO 7

Orientamento e tutorato

1. Le attività di orientamento e tutorato sono organizzate e regolamentate dalla CCD, secondo quanto stabilito dall'art 8 del RDA.

ARTICOLO 8

Ulteriori iniziative didattiche dell'Università

1. In conformità al punto 1 dell'articolo 15 del RDA, la CCD può proporre all'Università di organizzare iniziative didattiche di perfezionamento, corsi di preparazione agli Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni e dei concorsi pubblici e per la formazione permanente, corsi per l'aggiornamento e la formazione degli insegnanti di Scuola superiore, corsi di Master. Tali iniziative possono essere promosse attraverso convenzioni con Enti pubblici o privati.

ARTICOLO 9

Trasferimenti, passaggi di Corso di Studio, iscrizione a corsi singoli

1. I trasferimenti, i passaggi e l'ammissione a prove singole sono regolamentati dall'art.16 del RDA.
2. La CCD potrà, anno per anno, deliberare che in casi specifici l'accettazione di una pratica di trasferimento sia subordinata ad una prova di ammissione predeterminata.

ARTICOLO 10

Esami di profitto

1. Le norme relative agli esami di profitto sono quelle contenute nell'art. 20 del RDA.
2. Nel caso di corsi plurimi i relativi esami vanno tenuti con le medesime modalità.
3. Nel caso di insegnamenti costituiti da più moduli didattici, l'esame finale è unico e la Commissione viene formata includendovi i docenti responsabili dei singoli moduli.
4. Il Coordinatore della CCD definisce all'inizio dell'anno accademico le date degli esami curando che:
 - a) esse siano rese tempestivamente pubbliche nelle forme previste;
 - b) non vi siano sovrapposizioni di esami relativi ad insegnamenti inseriti nel medesimo anno di corso dello stesso *curriculum*;
 - c) sia previsto, ove necessario, un adeguato periodo di prenotazione;
 - d) eventuali modifiche del calendario siano rese pubbliche tempestivamente e, in ogni caso, non prevedano anticipazioni.

ARTICOLO 11

Attività formative liberamente scelte dallo studente

1. Il presente regolamento colloca i 10 CFU delle attività formative liberamente scelte al I e II anno. Lo studente può utilizzare questi CFU, coerentemente con il proprio piano di studio, nel modo che ritiene più opportuno per seguire uno o più insegnamenti liberamente scelti tra tutti quelli attivati presso l'Ateneo, purché regolarmente attivati e congruenti con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea. Di anno in anno verrà riportato un elenco di corsi consigliati agli studenti interessati ad approfondire tematiche attinenti a discipline del CdS per completare e personalizzare la preparazione.
2. Lo studente può inserire fra i crediti a scelta singoli moduli di insegnamenti previsti in *curricula* diversi da quelli presenti nel suo.
3. Lo studente può inserire fra i crediti a scelta anche i crediti di tirocinio in esubero rispetto a quelli previsti dal regolamento, previa approvazione della CCD.
3. E' consentito sostenere crediti a scelta anche superiori a quelli previsti nel singolo anno di corso, purché non superiori, nel totale, a quelli richiesti per l'intero corso di Laurea.

ARTICOLO 12

Tirocini

1. L'acquisizione dei CFU indicati, nella Tabella dell'allegato B1, con la dizione "Tirocinio/stage ed altre attività" verrà deliberata dalla CCD o da apposita Commissione della CCD stessa a seguito di richiesta esplicita da parte dello studente, da effettuarsi in tempi predeterminati, corredata da idonea certificazione, attestante il superamento di tirocinio professionale, rilasciata da enti pubblici o privati ufficialmente riconosciuti.
2. I suddetti crediti potranno essere conseguiti anche attraverso la scelta di attività formative concernenti tecniche strumentali, anche attinenti la prova finale, approvate dalla apposita Commissione, che verificherà anche i risultati degli *stages* e dei tirocini.
3. I crediti di tirocinio possono essere conseguiti anche all'estero nell'ambito del progetto Erasmus+ o equivalente.

ARTICOLO 13

Prove finali e conseguimento del titolo di studio

1. Il titolo di studio è conferito a seguito di prova finale. L'Allegato C al presente Regolamento disciplina:
 - a) le caratteristiche e modalità della prova, comprensiva in ogni caso di un'esposizione dinanzi a una apposita commissione;
 - b) le modalità della valutazione conclusiva, che deve tenere conto dell'intera carriera dello studente all'interno del Corso di Laurea, dei tempi e delle modalità di acquisizione dei crediti formativi universitari, della prova finale, nonché di ogni altro elemento rilevante.
2. Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito il quantitativo di CFU previsto dall'allegato B1 al presente Regolamento, meno quelli previsti per la prova stessa.
3. Lo svolgimento delle prove finali è pubblico.

ARTICOLO 14

Modalità di svolgimento della didattica

1. La durata del corso di Laurea è di 2 anni. L'attività didattica si articola in due periodi didattici denominati semestri come stabilito dal Calendario Accademico intervallati da un periodo di sospensione delle lezioni per consentire il superamento degli esami relativi ai corsi del I semestre (I sessione). Al termine del II semestre è prevista una II sessione di esami seguita da ulteriori sessioni di recupero. Le attività formative sono di norma insegnamenti affidati ad uno o più docenti che si svolgono all'interno di un semestre e prevedono lezioni teoriche, esercitazioni, ed eventualmente esercitazioni di laboratorio e si concludono con un esame che verifica la preparazione individuale dello studente. Gli insegnamenti sono distinti nelle tipologie di attività formative caratterizzanti, affini o integrative e a libera scelta dello studente.

ARTICOLO 15

Studenti a contratto

1. La CCD determina, anno per anno, forme di contratto offerte agli studenti che chiedano di seguire gli studi in tempi più lunghi di quelli legali. A tali studenti si applicano le norme previste dall'art. 21 del RDA.

ARTICOLO 16

Doveri didattici dei Professori di ruolo e dei Ricercatori

1. I doveri didattici dei Professori di ruolo e dei Ricercatori sono quelli previsti dall'art. 22 del RDA.

Allegato A (Requisiti d'ingresso e attività formative propedeutiche e integrative)

Conoscenze necessarie per l'accesso al Corso di Laurea MAGISTRALE in BIOLOGIA

I laureati delle lauree triennali affini della classe L-13 (ex Classe 12- Scienze Biologiche) dell'Ateneo Federico II possono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia, previa verifica della preparazione individuale, in quanto già in possesso delle conoscenze necessarie. I laureati provenienti da Corsi di Laurea della classe non affini o da altri Atenei dovranno possedere le seguenti competenze:

Conoscenza / Capacità di Comprensione

- Nozioni di matematica ed informatica finalizzate all'apprendimento delle discipline del CdS. Fondamenti di statistica per l'analisi e valutazione di dati sperimentali.
- Leggi fondamentali della fisica con particolare riguardo alla loro applicazione in campo biologico. Trasformazioni chimiche dal punto di vista cinetico e termodinamico. Stechiometria. Relazioni tra struttura e reattività delle molecole.
- Classificazione e biologia degli animali e delle piante e dei microrganismi. Meccanismi riproduttivi. Organizzazione cellulare del vivente. Basi molecolari e citologiche dei tessuti.
- Organizzazione strutturale e funzionale delle biomolecole. Principali processi metabolici e loro regolazione. Metabolismo microbico. Tecniche di biologia molecolare. Modalità e applicazioni dell'analisi genetica sia formale sia molecolare.
- Biodiversità. Fecondazione, morfogenesi embrionale e meccanismi di differenziamento. Evoluzione biologica. e meccanismi di differenziamento.
- Principi generali del funzionamento degli organismi animali e vegetali.
- Interrelazioni tra organismi e ambiente. Ciclo della materia nelle comunità naturali.
- Metodiche di colture cellulari. Principali tecniche di ingegneria genetica. Approcci di bioinformatica, fattori di rischio biologico e prevenzione. Cause e modalità di trasmissione di malattie. Meccanismi e fisiologia della digestione. Regolazione del bilancio energetico.
- Conoscenza della lingua inglese per la lettura e comprensione critica di un testo scientifico, esperienza pratica sulle competenze acquisite.

Capacità/abilità

- Campionamento, osservazione e riconoscimento di cellule e tessuti animali e vegetali. Analisi di sistemi biologici con particolare riguardo alle analisi citologiche, molecolari e metaboliche. Applicazioni della tecnologia del DNA ricombinante.
- Capacità di elaborazione di dati analitici e presentazione dei risultati anche tramite l'uso di strumenti informatici.
- Capacità di lavorare in gruppo e in maniera autonoma, capacità di aggiornamento.

Comportamenti

- Consapevolezza dei rischi connessi alle strumentazioni utilizzate ed all'uso dei prodotti chimici e radioattivi e degli organismi geneticamente modificati.
- Consapevolezza delle norme di comportamento nei laboratori chimici, biologici e microbiologici, degli aspetti legati alla sicurezza e delle problematiche ambientali.

Allegato B1

Gli **Obiettivi formativi specifici** del Corso di laurea Magistrale, come indicato nell'Ordinamento, possono essere distinti in quelli **comuni** ai quattro *curricula* che sono la preparazione di laureati magistrali che siano contraddistinti da una approfondita preparazione scientifica ed operativa nei settori:

- biologia applicata ai microrganismi ed agli organismi complessi, ivi compreso l'uomo;
- basi cellulari e molecolari della risposta immune e dell'interazione ospite-parassita;
- genetica molecolare umana.

Per il raggiungimento dei fini indicati le attività formative della Laurea magistrale in Biologia comprendono attività finalizzate all'acquisizione:

- di un livello di conoscenze della lingua inglese, della letteratura scientifica e delle tecniche informatiche di comunicazione tale da permettere la presentazione e la divulgazione di risultati scientifici in ambienti internazionali.

Le attività formative prevedono inoltre l'applicazione delle conoscenze acquisite attraverso la pratica di laboratorio mediante:

- esercitazioni di laboratorio, per non meno di 30 crediti complessivi, dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- attività di tirocinio e/o stages, volte alla preparazione della tesi di laurea, presso università italiane ed estere, laboratori di ricerca pubblici o aziende.

Gli **Obiettivi formativi** propri del curriculum **Biomolecolare** sono la preparazione di laureati che siano contraddistinti da una approfondita preparazione scientifica ed operativa nei settori:

- bioinformatica, biochimica e biologia molecolare avanzate, tra cui approfondite conoscenze della struttura e delle funzioni delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse sono coinvolte;
- genetica avanzata;
- metodologie impiegate in biochimica, microbiologia, genetica, biologia molecolare, bioinformatica, ingegneria genetica e proteica, nonché in analisi e manipolazione di macromolecole biologiche, cellule, microrganismi ed organismi complessi.

Per il raggiungimento dei fini indicati le attività formative del curriculum **Biomolecolare** comprendono attività finalizzate all'acquisizione:

- di conoscenze avanzate dei settori della biochimica, della biologia e genetica molecolare e del differenziamento cellulare;
- di conoscenze di metodologie informatiche per la manipolazione dei dati genetico-molecolare;
- delle metodologie per la determinazione strutturale e l'analisi delle proprietà funzionali delle biomolecole;
- delle tecniche di manipolazione genetica, di ingegneria metabolica e proteica e di modellistica molecolare;
- delle metodologie di indagine in campo genetico e biologico molecolare, nell'analisi e sviluppo di organismi e biomolecole per le applicazioni biomediche ed industriali.

Gli **Obiettivi formativi** propri del curriculum **Biologia della Nutrizione** sono la preparazione di laureati che siano contraddistinti da una approfondita preparazione scientifica ed operativa nei settori:

- metabolismo e nutrizione umana;
- parassitologia umana e di origine alimentare;
- costituenti alimentari; regolazione del metabolismo e basi molecolari delle comunicazioni cellulari;

- metodologie impiegate in biochimica, microbiologia, genetica, ed in analisi metaboliche e nutrizionali.

Per il raggiungimento dei fini indicati le attività formative del curriculum **Biologia della Nutrizione** comprendono attività finalizzate all'acquisizione:

- di conoscenze avanzate del metabolismo e della sua regolazione e del ruolo della nutrizione nella promozione e nel mantenimento dello stato di salute;
- delle tecnologie avanzate per valutazioni metaboliche, della composizione corporea e dei fabbisogni nutrizionali;
- delle metodologie di indagine nei campi della genetica umana, delle basi molecolari della nutrizione umana e delle valutazioni metaboliche in condizioni fisiologiche e patologiche.

Gli **Obiettivi formativi** propri del curriculum **Biologia del differenziamento e della riproduzione** sono la preparazione di laureati che siano contraddistinti da una approfondita preparazione scientifica ed operativa nei settori:

- citologia e differenziamento cellulare sia a livello animale che vegetale,
- biologia della riproduzione sia in campo umano che zootecnico;
- sviluppo embrionale di organismi modello
- genetica dello sviluppo;
- bioinformatica, biologia molecolare avanzata, biochimica cellulare;
- metodologie impiegate in biochimica, genetica, biologia molecolare, bioinformatica, nonché in analisi e manipolazione di cellule ed organismi complessi.

Per il raggiungimento dei fini indicati le attività formative del curriculum **Biologia del differenziamento e della riproduzione** comprendono attività finalizzate all'acquisizione:

- di conoscenze di metodologie informatiche per la manipolazione dei dati genetico-molecolare;
- delle tecnologie avanzate per le colture cellulari, per la fecondazione assistita e per l'impiego di cellule staminali anche a fini terapeutici;
- delle metodologie di indagine in campo genetico e biochimico e nella biologia e tecnologia cellulare e della riproduzione assistita.

Gli **Obiettivi formativi** propri del curriculum **Tecniche biomolecolari forensi** sono la preparazione di laureati che siano contraddistinti da una approfondita preparazione scientifica ed operativa nei settori:

- biochimica applicata, genetica applicata, biologia molecolare applicata, zoologia e botanica forense, microbiologia applicata che ne permettano applicazioni nelle investigazioni più propriamente giudiziarie;
- patologia molecolare applicata e attività medico-legali con particolare attenzione al ruolo del perito d'ufficio e del consulente tecnico di parte;
- chimica analitica e strumentale per l'approfondimento delle moderne metodiche strumentali di analisi, soprattutto in campo forense;
- moderne metodologie impiegate in biochimica, microbiologia, genetica, biologia molecolare, nonché in analisi e caratterizzazione di macromolecole biologiche, cellule, microrganismi ed organismi complessi.

Per il raggiungimento dei fini indicati le attività formative del curriculum **Tecniche biomolecolari forensi** comprendono attività finalizzate all'acquisizione:

- di conoscenze avanzate dei settori della biochimica, della biologia molecolare, della microbiologia e genetica applicata e della genetica di popolazioni;
- di conoscenze di metodologie informatiche per la manipolazione dei dati genetico-molecolari;
- delle metodologie volte alla identificazione delle tracce biologiche e alla caratterizzazione di biomolecole di interesse giudiziario;

- dei metodi di campionamento ed analisi di vari tipi di materiali e di indagine spettroscopica e metodi chimici per la rivelazione di tracce organiche ed inorganiche, di rilevanza nel campo delle scienze forensi;
- di conoscenze delle tecniche di sopralluogo giudiziario medico-legale sulla scena del crimine e di repertazione del materiale biologico;
- delle metodologie di indagine in campo genetico-biologico per la identificazione molecolare di individui e specie di interesse giudiziario.

La preparazione impartita consentirà ai laureati della classe di svolgere attività professionale riconosciute dalle normative vigenti come competenze della figura professionale del biologo (Sez A dell'albo professionale) in tutti gli specifici campi di applicazione come riportato nel comma 1 dell'art. 31 del D.P.R. n° 328 del 05/06/2001 pubblicato sulla G.U. n° 190 del 17/08/2001 e nella legge 396 del 24/05/67 sull'ordinamento della professione di biologo

Il laureato magistrale in Biologia potrà rivestire ruoli di elevata responsabilità da svolgere in autonomia in :

- attività di ricerca di base, nonché applicata, ai campi biomedico, microbiologico e biotecnologico in istituti di ricerca pubblici o privati;
- attività professionali negli ambiti citologico, molecolare, della nutrizione e della riproduzione legati alle applicazioni biologiche e biochimiche nei settori della sanità, della pubblica amministrazione e dell'industria, nelle tecniche biomolecolari forensi ;
- attività di programmazione di interventi nutrizionali per individui e popolazioni;
- attività di promozione ed innovazione scientifica e tecnologica in campo genetico e biologico molecolare, nella biologia e tecnologia cellulare, nelle valutazioni metaboliche e nutrizionali, nell'analisi e sviluppo di biomolecole per le applicazioni biomediche ed industriali.

Viene di seguito fornito un quadro riassuntivo delle conoscenze e delle competenze e abilità da acquisire in termini di Descrittori di Dublino.

| Descrittore di Dublino | Risultati di apprendimento attesi | Metodi di apprendimento | Metodi di verifica |
|--|--|--|--|
| Conoscenze e capacità di comprensione | Acquisizione di competenze culturali integrate nei settori della biodiversità, del biomolecolare, del biomedico e del nutrizionistico; acquisizione di una preparazione scientifica avanzata considerando gli aspetti morfologici/funzionali, chimici/biochimici, cellulari/molecolari, evolucionistici, nonché i meccanismi di riproduzione, sviluppo ed ereditarietà. | Insegnamenti nelle discipline delle materie caratterizzanti ed affine/integrative per circa 70 CFU complessivi. | Prove di esame individuali sia in forma scritta che orale. |
| Capacità di applicare conoscenza e comprensione | Acquisizione di approfondite competenze applicative multidisciplinari di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con riferimento a: <ul style="list-style-type: none"> • metodologie strumentali; • strumenti analitici; • tecniche di acquisizione ed analisi dei dati; • strumenti matematici ed informatici di supporto; • metodo scientifico di indagine . | Esercitazioni pratiche nei corsi che prevedono attività di laboratorio. Attività di tirocinio/stage. Attività di tesi. | Prove di esame. Presentazione di relazioni scritte e/o orali. Stesura dell'elaborato finale. |
| Autonomia di | Acquisizione di consapevole autonomia di giudizio con riferimento | In tutti i corsi, e nella preparazione della tesi di | Prove di esame e |

| | | | |
|----------------------------------|---|---|--|
| giudizio | a: •responsabilità di progetti; •valutazione interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; •valutazione della didattica. | laurea Compilazione di questionari per la valutazione della didattica. | prova finale. |
| Abilità comunicative | Acquisizione di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento a: • capacità di presentare dati sperimentali e bibliografici; • trasmissione e divulgazione dell'informazione su temi biologici d'attualità. | In tutti i corsi e nell'elaborazione della tesi sperimentale. | Prove di esame e discussione della tesi. |
| Capacità di apprendimento | Acquisizione di adeguate capacità per lo sviluppo e l'approfondimento di ulteriori competenze, con riferimento a: • consultazione di banche dati specialistiche; • apprendimento di tecnologie innovative; • strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. | Preparazione della tesi di laurea. | Prova finale. |

Il corso di Studio trova la sua base scientifica nelle ricerche condotte dai componenti della CCD. Infatti le ricerche di gran parte di essi, così come rilevabile dai database di letteratura scientifica e dai rispettivi siti web docenti dell'Ateneo, sono pertinenti agli ambiti biomolecolare, del differenziamento cellulare e della riproduzione e della fisiologia della nutrizione, delle tecniche biomolecolari forensi, con specifiche competenze nei settori della biochimica, microbiologia, genetica, biologia molecolare, bioinformatica, ingegneria genetica e proteica, e nelle analisi metaboliche e nutrizionali, nonché in analisi e manipolazione di macromolecole biologiche, cellule, microrganismi ed organismi complessi.

ARTICOLAZIONE DEGLI INSEGNAMENTI

Corso di laurea magistrale in Biologia Curriculum Biomolecolare

| I Anno | | | | | | | |
|--|-----|--------|------------|----------------------------------|--------------------|-----------|--|
| Insegnamento | CFU | MODULI | CFU/Modulo | Ambito | s.s.d. | Tipologia | Mod.svolg /prova |
| 1 Chimica Fisica biologica e laboratorio | 6 | | | | CHIM/03 CHIM/02 | AFI | Lezione frontale/ lab/ esame |
| 2 Biochimica applicata e ingegneria proteica | 8 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/10 | C | Lezione frontale/ esame |
| 3 Immunologia e patologia | 8 | | | Discipline settore biomedico | MED/04 | C | Lezione frontale/ esame |
| 4 Evoluzione | 6 | | | Discipline settore biodiversità | BIO/05 BIO/06 | C | Lezione frontale esame |
| 5 Biochimica avanzata | 8 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/10 | C | Lezione frontale/ esame |

| | | | | | | | | |
|----------------------|---|-----------|--|--|----------------------------------|--------|-----|-----------------------------------|
| 6 | Microbiologia molecolare | 7 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/19 | C | Lezione frontale/ esame |
| 7 | Genetica avanzata | 8 | | | | BIO/18 | AFI | Lezione frontale/ esame |
| 8 | Attività a scelta autonoma dello studente | 5 | | | | | D | |
| TOTALE I ANNO | | 56 | | | | | | |

| Il Anno | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---------------|--------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------|------------------------|----------------------------------|
| Insegnamento | CFU | MODULI | CFU/Modulo | Ambito | s.s.d. | Tipologia | Mod.svolg/prova | |
| 9 | Biologia Molecolare e bioinformatica | 12 | Biologia Molecolare avanzata | 7 | Discipline settore biomolecolare | BIO/11 | C | Lezione frontale |
| | | | Applicazioni in bioinformatica | 5 | Discipline settore biomolecolare | BIO/11 | C | Lezione frontale/ lab |
| | | | | | | | | Esame |
| 10 | Attività a scelta autonoma dello studente | 5 | | | | | D | |
| 11 | Genetica umana molecolare | 8 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/18 | C | Lezione frontale Esame |
| | tirocinio /stage | 4 | | | | | T | |
| 12 | attività di tesi | 35 | | | | | F | |
| TOTALE II ANNO | | 64 | | | | | | |
| TOTALE | | 120 | | | | | | |

Legenda:

- lab = attività di laboratorio.
- C = attività formativa caratterizzante
- AFI = attività formativa affine o integrativa
- D = attività a scelta dello studente
- F = per la prova finale e la lingua straniera
- T = tirocini formativi e di orientamento

Curriculum Biologia del differenziamento e della riproduzione

| I Anno | | | | | | | |
|----------------------|-----|-----------|------------|----------------------------------|--------|-----------|------------------------------|
| Insegnamento | CFU | MODULI | CFU/Modulo | Ambito | s.s.d. | Tipologia | Mod.svolg /prova |
| 1 | 6 | | | | BIO/06 | AFI | Lezione frontale /esame |
| 2 | 8 | | | Discipline settore biodiversità | BIO/06 | C | Lezione frontale/lab / esame |
| 3 | 8 | | | Discipline settore biomedico | MED/04 | C | Lezione frontale/ esame |
| 4 | 5 | | | | | D | |
| 5 | 6 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/04 | C | Lezione frontale/ esame |
| 6 | 6 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/10 | C | Lezione frontale/ esame |
| 7 | 6 | | | | BIO/18 | AFI | Lezione frontale/ esame |
| 8 | 8 | | | Discipline settore biodiversità | BIO/06 | C | Lezione frontale esame |
| TOTALE I ANNO | | 53 | | | | | |

| II Anno | | | | | | | |
|-----------------------|-----|--------------------------------|------------|----------------------------------|--------|-----------|-------------------------------|
| Insegnamento | CFU | MODULI | CFU/Modulo | | s.s.d. | Tipologia | Mod.svolg /prova |
| 9 | 12 | Biologia Molecolare avanzata | 7 | Discipline settore biomolecolare | BIO/11 | C | Lezione frontale |
| | | Applicazioni in bioinformatica | 5 | Discipline settore biomolecolare | BIO/11 | C | Lezione frontale/ lab |
| | | | | | | | Esame |
| 10 | 5 | | | | | D | |
| 11 | 8 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/18 | C | Lezione frontale Esame |
| | 5 | | | | | T | |
| 12 | 37 | | | | | F | |
| TOTALE II ANNO | | 67 | | | | | |
| TOTALE | | 120 | | | | | |

Legenda:

lab = attività di laboratorio

C = attività formativa caratterizzante

AFI = attività formativa affine o integrativa

D = attività a scelta dello studente
F = per la prova finale e la lingua straniera
T = tirocini formativi e di orientamento

Curriculum Biologia della nutrizione

| I Anno | | | | | | | |
|---|-----------|---|------------|----------------------------------|---------|-----------|-----------------------------------|
| Insegnamento | CFU | MODULI | CFU/Modulo | | s.s.d. | Tipologia | Mod.svolg/prova |
| 1 Parassitologia e nutrizione | 6 | | | Discipline settore biodiversità | BIO/05 | C | Lezione frontale/ esame |
| 2 Basi molecolari della nutrizione | 10 | Sostanze organiche naturali di interesse alimentare | 5 | | CHIM/06 | AFI | Lezione frontale |
| | | Biochimica della nutrizione | 5 | Discipline settore biomolecolare | BIO/10 | C | Lezione frontale |
| | | | | | | | esame |
| 3 Immunologia e patologia | 8 | | | Discipline settore biomedico | MED/04 | C | Lezione frontale/ esame |
| 4 Attività a scelta autonoma dello studente | 5 | | | | | D | |
| 5 Biochimica cellulare | 6 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/10 | C | Lezione frontale/ esame |
| 6 Microbiologia molecolare | 7 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/19 | C | Lezione frontale/ esame |
| 7 Fisiologia della nutrizione avanzata | 8 | | | Discipline settore biomedico | BIO/09 | C | Lezione frontale |
| 8 Attività a scelta autonoma dello studente | 5 | | | | | D | |
| | | | | | | | esame |
| TOTALE I ANNO | 55 | | | | | | |

| II Anno | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|--------|------------|----------------------------------|--------|-----------|----------------------------------|
| Insegnamento | CFU | MODULI | CFU/Modulo | | s.s.d. | Tipologia | Mod.svolg/prova |
| 9 Genetica umana molecolare | 8 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/18 | C | Lezione frontale esame |

| | | | | | | | | |
|----|-----------------------|------------|------------------------------|---|------------------------------|--------|-----|----------------------|
| 10 | Nutrizione applicata | 10 | Nutrizione applicata 1 | 5 | Discipline settore biomedico | BIO/09 | C | Lezione frontale |
| | | | Nutrizione applicata 2 | 5 | Discipline settore biomedico | BIO/09 | C | Lezione frontale |
| | | | | | | | | esame |
| 11 | Dietetica | 10 | Dietetica e laboratorio | 5 | | BIO/09 | AFI | Lezione frontale/lab |
| | | | Radicali liberi e nutrizione | 5 | | BIO/09 | AFI | Lezione frontale |
| | | | | | | | | esame |
| | Tirocinio/stage | 2 | | | | | T | |
| 12 | attività di tesi | 35 | | | | | F | |
| | TOTALE II ANNO | 65 | | | | | | |
| | TOTALE | 120 | | | | | | |

Legenda:

lab = attività di laboratorio

C = attività formativa caratterizzante

AFI = attività formativa affine o integrativa

D = attività a scelta dello studente

F = per la prova finale e la lingua straniera

T = tirocini formativi e di orientamento

Curriculum Tecniche biomolecolari forensi

| I ANNO | | | | | | | |
|---|-----------|--------------------|------------|----------------------------------|-------------------|-----------|--|
| Insegnamento | CFU | MODULI | CFU/Modulo | | s.s.d. | Tipologia | Mod.svolg/prova |
| 1 Chimica analitica e strumentale | 6 | | | | CHIM/01 - CHIM/03 | AFI | Lezione frontale/ lab/ esame |
| 2 Biochimica applicata | 8 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/10 | C | Lezione frontale/ esame |
| 3 Diagnostica biologica | 12 | Botanica applicata | 6 | Discipline settore biodiversità | BIO/01 BIO/03 | C | Lezione frontale |
| | | Zoologia applicata | 6 | Discipline settore biomolecolare | BIO/05 | C | Lezione frontale |
| | | | | | | | esame |
| 4 Microbiologia applicata | 6 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/19 | C | Lezione frontale/ esame |
| 5 Patologia molecolare applicata | 8 | | | Discipline settore biomedico | MED/04 | C | Lezione frontale/ esame |
| 6 Genetica applicata | 8 | | | Discipline settore biomolecolare | BIO/18 | C | Lezione frontale/ esame |
| 7 Attività a scelta autonoma dello studente | 8 | | | | | D | |
| | | | | | | | |
| TOTALE I ANNO | 56 | | | | | | |

| II ANNO | | | | | | | |
|--|------------|--------|------------|------------------------------|--------|-----------|-----------------------------------|
| Insegnamento | CFU | MODULI | CFU/Modulo | | s.s.d. | Tipologia | Mod.svolg/prova |
| 8 Biologia molecolare applicata | 8 | | | | BIO/11 | C | Lezione frontale/ esame |
| 9 Attività medico legale | 8 | | | Discipline settore biomedico | MED/43 | AFI | Lezione frontale esame |
| 10 Attività a scelta autonoma dello studente | 6 | | | | | D | |
| 11 tirocinio /stage | 5 | | | | | T | |
| attività di tesi | 37 | | | | | F | |
| | | | | | | | |
| TOTALE II ANNO | 64 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| TOTALE | 120 | | | | | | |

Legenda:

- lab = attività di laboratorio
- C = attività formativa caratterizzante
- AFI = attività formativa affine o integrativa
- D = attività a scelta dello studente

- F = per la prova finale e la lingua straniera
T = tirocini formativi e di orientamento (art.10, comma 5, lettera d-e)

Insegnamenti obbligatori che fossero stati già sostenuti durante la Laurea, o altrimenti riconosciuti, dovranno essere sostituiti con altri insegnamenti presenti nell'allegato B2, per lo stesso ammontare di crediti, per la stessa tipologia, e nel rispetto delle modalità definite nel Manifesto degli studi. In nessun caso potranno essere scelti insegnamenti già sostenuti nella Laurea o altrimenti riconosciuti, ovvero insegnamenti i cui contenuti sono coperti da altri insegnamenti del piano di studi.

Allegato B2

Insegnamento: ATTIVITÀ MEDICO LEGALE

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: MED/43 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: AFI | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenze volte alla comprensione dei metodi di indagine medico legali con particolare riferimento alla patologia forense; il ruolo del perito d'ufficio e del consulente tecnico di parte. | |
| Programma sintetico (sillabo): La figura del perito e del consulente tecnico nel processo penale; funzioni e compiti; l'attività; i poteri e i doveri. Tecniche e metodiche del sopralluogo giudiziario medico-legale sulla scena del crimine; protezione della scena, ispezione e campionamento. La repertazione del materiale biologico e la conservazione dei reperti. Il rapporto con la Polizia Giudiziaria, con il Pubblico Ministero, con il Giudice. Indagini connesse (istologiche, tossicologiche, istochimiche). Consulenza Tecnica di Parte. Perizia e Consulenza Tecnica d'Ufficio (nomina, conferimento dell'incarico, svolgimento delle operazioni). Profili di responsabilità del Perito e/o del Consulente Tecnico (falso, patrocinio infedele, segreto istruttorio e professionale con ipotesi di reato connesse). Responsabilità in affidamento dei reperti. L'incidente probatorio. Esame e controesame del consulente tecnico. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: BASI MOLECOLARI DELL'ISOLAMENTO RIPRODUTTIVO

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/01 | CFU: 4 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenza, capacità di comprensione ed applicative sul concetto di specie e sul processo della speciazione negli organismi vegetali. | |
| Programma sintetico (sillabo): Il corso fornisce i fondamenti dei processi genetici alla base della speciazione nel regno vegetale. Particolare attenzione sarà rivolta alla caratterizzazione dei geni e delle regioni del genoma coinvolte nell'insorgenza delle barriere pre-zigotiche (sindrome di impollinazione, interazioni polline-stigma) e post-zigotiche (vitalità dell'embrione, sterilità degli ibridi) che sono alla base dell'isolamento riproduttivo. Saranno inoltre approfondite le interazioni tra le suddette barriere riproduttive ed il loro ruolo nei processi di ibridazione ed introgressione. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Buone conoscenze di biologia vegetale, genetica, citologia ed ecologia | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: BASI MOLECOLARI DELLA NUTRIZIONE

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/06; BIO/10 | CFU: 10 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante e AFI | Moduli: 2 |
| Obiettivi formativi: Attraverso la conoscenza di struttura e trasformazione di costituenti di alimenti e della integrazione e regolazione del metabolismo, sviluppare la capacità di valutarne le implicazioni a livello nutrizionale. | |
| Programma sintetico (sillabo): Caratteristiche di costituenti di alimenti: processi di Maillard a carico di proteine e glucidi, irrancimento ossidativo, imbrunimento enzimatico e controllo di tali processi. Additivi alimentari, trasformazione, e preparazione di succedanei. Costituenti responsabili di odore, colore e sapore. Integrazione del metabolismo glucidico, lipidico e proteico in fegato, tessuto adiposo, muscolo scheletrico e cervello. Regolazione ormonale ad opera di adrenalina, glucagone, insulina, cortisolo. Definizione di alterazioni metaboliche durante il digiuno e nel diabete. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: BIOCHIMICA APPLICATA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/10 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenze teorico-pratiche volte alla comprensione delle procedure impiegate nella manipolazione di reperti e campioni biologici prelevati sulla scena del crimine, nonché alla determinazione qualitativa e quantitativa delle differenti tipologie di macromolecole di interesse nel campo delle procedure di investigazioni forensi. | |
| Programma sintetico (sillabo): Fornire conoscenze sui principi dell'indagine biochimica applicata alle problematiche forensi. Procedure di intervento e tecniche di sopralluogo. Modalità di identificazione, prelievo, raccolta, conservazione e manipolazione dei campioni biologici. Impiego ed utilità dei test presuntivi nel contesto della indagine tecnico-biologica. Tecniche separative ed analitiche e relative strumentazioni per l'analisi delle principali tipologie di marcatori biologici. Applicazioni delle diverse metodologie alla identificazione delle tracce biologiche. Test per la diagnosi di fluidi biologici basati su reazioni redox, reazioni immunologiche; metodi fisici di ricerca delle tracce: fluorescenza e chemiluminescenza. Determinazione di tracce biologiche mediante identificazione di proteine specifiche dei fluidi biologici, utilizzando procedure avanzate di spettrometria di massa. | |
| Esami propedeutici: | |
| Pre requisiti: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: BIOCHIMICA APPLICATA ED INGEGNERIA PROTEICA

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/10 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenze teoriche e pratiche delle tecniche utilizzate nei laboratori biochimici per analizzare la struttura e la funzione delle biomolecole, in particolare proteine ed enzimi e delle applicazioni degli enzimi nella diagnostica e nell'industria. Fornire, attraverso alcuni esempi, le basi teoriche per la costruzione e la caratterizzazione di proteine ingegnerizzate con nuove proprietà. | |
| Programma sintetico (sillabo): Fornire conoscenze sui principi dell'indagine biochimica. Analisi delle principali tecniche separative ed analitiche e delle relative strumentazioni per l'isolamento e la caratterizzazione delle macromolecole biologiche. Applicazioni delle diverse metodologie alla ricerca biochimica. Fornire conoscenze sulla modifica mirata della struttura delle proteine per la costruzione e l'impiego di proteine ingegnerizzate con nuove funzionalità (alterazione di parametri cinetici, stabilità, specificità di reazione, sensibilità ad inibitori, affinità per ligandi, etc.) e per lo studio delle relazioni struttura funzione. | |
| Esami propedeutici: | |
| Pre requisiti: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: BIOCHIMICA AVANZATA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/10 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Introdurre gli studenti alla conoscenza e capacità di comprensione dei principi della struttura e della funzione delle macromolecole, stimolando capacità critiche, "skills" applicativi, e abilità nella comunicazione. | |
| Programma sintetico (sillabo): Organizzazione strutturale delle proteine, classificazione dei motivi strutturali delle strutture terziarie e dei domini. Metodi per la determinazione della struttura (diffrazione ai raggi X e NMR). Bioinformatica: predizione delle strutture, filogenesi molecolare. Folding, modificazioni post-traduzionali e dell'indirizzamento a specifici compartimenti cellulari. Meccanismo di funzionamento e energetica degli enzimi. Tecniche di ingegneria proteica | |
| Esami propedeutici: | |

| |
|--|
| Prerequisiti: Buone conoscenze di Chimica Generale, Chimica Organica, Chimica Biologica |
| Modalità di accertamento del profitto: esame |

Insegnamento: BIOCHIMICA CELLULARE

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/10 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire le basi molecolari del controllo cellulare del folding, smistamento e degradazione delle proteine. Conoscenza delle principali vie della trasduzione del segnale cellulare e dei meccanismi enzimatici implicati. | |
| Programma sintetico (sillabo): Destino delle proteine neosintetizzate: folding o degradazione. Meccanismo di azione delle principali classi di chaperons e chaperonine. Trasporto di proteine negli organelli: Nucleo, mitocondri e perossisomi. Traslocazione nel Reticolo Endoplasmatico e stati iniziali della via secretoria (ER-Golgi). Biosegnalazione: Recettori nucleari degli steroidi e degli acidi retinoici. Recettori 7TM e proteine G. Recettori PTK, effettori e domini di interazione proteina-proteina nella trasduzione del segnale di PTK-R. PTK non recettoriali della famiglia di p60 ^{src} . La trasduzione del segnale di wnt e Hedgehog. Proteine dell'adesione cellulare. Citochine ed interferoni; TNF/IL-1 e fattori di trascrizione della famiglia <i>Rel</i> . Trasduzione del segnale di TGFβ. Il segnale di Notch nella inibizione laterale. Recettori Toll-like. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Buone conoscenze di biologia della cellula e della chimica biologica | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: BIOCHIMICA COMPARATA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/10 | CFU: 4 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Grazie a studi comparativi di motivi e domini strutturali di alcune proteine, fornire informazioni sulla loro funzione ed evoluzione aiutando a comprendere meglio i meccanismi evolutivi a livello molecolare. | |
| Programma sintetico (sillabo): 1. Studio comparato di motivi e domini strutturali delle proteine. 2. Struttura, funzione ed evoluzione delle proteine: esempi di evoluzione divergente e convergente; Citocromi; Ribonucleasi; Serina proteasi; Emoglobina. 3. Gli Archaea come terzo regno primario di organismi. 4. Adattamenti biochimici alle temperature estreme. Termostabilità. Fenomeni di aggregazione delle proteine. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Buone conoscenze di Chimica Biologica | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: BIOLOGIA DEL DIFFERENZIAMENTO CELLULARE

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/06 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: AFI | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze delle basi molecolari che regolano il differenziamento cellulare e ne stabilizzano lo stato differenziato. Esaminare i meccanismi responsabili delle diverse tappe del differenziamento dei tessuti durante lo sviluppo embrionale. | |
| Programma sintetico (sillabo) Fattori che influenzano la regolazione dell'espressione genica nel differenziamento cellulare sia in vivo che in vitro. Differente stato di condensazione della cromatina, espressione di specifici fattori di trascrizione tessuto specifici. Segnalazione cellulare, fattori di crescita, trasduzione del segnale. Miogenesi, neurogenesi, cellule staminali embrionali e nell'adulto, fattori che ne regolano il differenziamento. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Buone conoscenze di biologia della cellula, sviluppo e differenziamento, chimica biologica | |
| Modalità di accertamento del profitto:.. esame | |

Insegnamento: BIOLOGIA DELLA RIGENERAZIONE TISSUTALE

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/13 | CFU: 4 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Il corso è volto ad impartire un diretto approfondimento di nozioni di biologia dello sviluppo e, più specificamente, delle caratteristiche intrinseche della rigenerazione delle cellule staminali presenti nell'individuo adulto. L'obiettivo formativo sarà la comprensione del ruolo della nicchie tissutali nella regolazione, proliferazione e maturazione delle cellule staminali. Nel corso verranno studiati gli aspetti patologici in cui le normali funzioni della cellula staminale e del tessuto in cui risiede sono alterate, nonché le modalità di definizione della terapia cellulare autologa ed eterologa. | |
| Programma sintetico (sillabo): Il corso intende affrontare i seguenti argomenti: <ul style="list-style-type: none"> • definizioni di: “cell lineage”, “cell homing” e “cell niche”; • localizzazione anatomica-istologica di cellule staminali: immunofenotipi; • paradigma di rigenerazione tissutale – la cellula staminale ematopoietica e mesenchimale; • cellule staminali per la riparazione di tessuto – “tissue engineering”; • cellule staminali pluripotenti indotte (iPSCs) • “Cell-Factory” | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Adeguate conoscenze di Biologia del differenziamento cellulare | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: BIOLOGIA DELLA RIPRODUZIONE

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/06 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze dei complessi meccanismi alla base della biologia della riproduzione sia in campo umano che in campo zootecnico e le relative biotecnologie applicative. | |
| Programma sintetico (sillabo): Introdurre gli studenti alla conoscenza dei meccanismi biologici che nell'uomo sovrintendono alla gametogenesi, fecondazione, e sviluppo embrionale. Endocrinologia della riproduzione. Procedure per la coltura embrionale in vitro e per la crioconservazione di gameti ed embrioni. Cause di infertilità e le relative biotecnologie sviluppate per risolverle. Diagnostica riproduttiva. Riproduzione assistita; strumentazioni, tecnologie ed aspetti etico-legali. Le biotecnologie riproduttive in zootecnia. Cellule staminali e gameti artificiali. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E LABORATORIO

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/06 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi : Far acquisire conoscenza dello sviluppo embrionale degli organismi modello, dando rilevanza a sviluppare nello studente capacità di apprendere e di comunicare, autonomia di giudizio | |
| Programma sintetico (sillabo): Significato dello sviluppo di <i>Drosophila</i> , di <i>C. elegans</i> e riccio di mare. Asse corporeo A/P, dell'asse D/V, Centro di Nieuwkoop e di Spemann in <i>Xenopus</i> , in <i>Zebra fish</i> ; nel pollo. Morfogeni, determinazione, e differenziamento nell'embriogenesi dei vertebrati. Determinazione della regionalità nell'asse corporeo ed in alcuni organi (es. midollo spinale). I dati teorici saranno implementati con la presentazione in laboratorio degli organismi studiati affiancata da prove pratiche che svilupperanno l'abilità comunicativa e l'autonomia di giudizio. | |
| Esami propedeutici: | |

| |
|---|
| Prerequisiti: Buone conoscenze dello sviluppo embrionale |
| Modalità di accertamento del profitto: esame |

Insegnamento: BIOLOGIA MOLECOLARE E BIOINFORMATICA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/11 | CFU: 12 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 2 |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenze biomolecolari avanzate dei meccanismi cellulari/molecolari coinvolti nel controllo dell'espressione genica evidenziandone le possibilità applicative anche attraverso l'apprendimento di tecnologie innovative. Conoscenza e comprensione degli strumenti bioinformatici atti all'utilizzo di banche dati biologiche ed all'analisi di sequenze. | |
| Programma sintetico (sillabo): Studio dei meccanismi di controllo dell'espressione genica, con particolare riguardo alla regolazione post-trascrizionale: maturazione, splicing alternativo, trasporto, localizzazione e degradazione dei trascritti. Meccanismi di sorveglianza ed editing. Regolazione traduzionale. Meccanismi del silenziamento genico e possibili applicazioni in genomica funzionale, in diagnostica ed in terapia. Metodiche biomolecolari avanzate e loro applicazioni (PCR, microarrays, phage display, SAGE). | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Fondamenti di Biologia Molecolare, Genetica e Biochimica. | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: BIOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/11 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire le basi teoriche e pratiche per la comprensione e la risoluzione di problematiche relative ad indagini di biologia molecolare forense anche attraverso l'apprendimento di tecnologie innovative e di elementi medico legali utili per lo svolgimento. | |
| Programma sintetico (sillabo): Ruolo della biologia molecolare nelle indagini forensi. Le tracce biologiche, tipi (sangue, saliva, sperma, ossa, reperti piliferi) e le modalità di prelievo per effettuare le analisi. L'identificazione di specie e il test di identificazione individuale, metodi di estrazione del DNA (fenolo-cloroformio, estrazione con resina Chelex100, ed estrazione con carta FTA). Marcatori genetici investigativi (RFPLs, Minisatelliti, Microsatelliti, Gruppi Sanguigni ABO etc.). Ricerca, studio e repertazione delle tracce biologiche e del DNA. Il test di paternità e di maternità (pcr, elettroforesi capillare) La prova del DNA nei processi civili e penali. Database. Case report. Studio dei meccanismi di controllo dell'espressione genica, con particolare riguardo alla regolazione post-trascrizionale: | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Adeguate conoscenze di Biochimica, Genetica, Biologia Molecolare | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

| | |
|--|------------------|
| Insegnamento: BIOLOGIA STRUTTURALE | |
| Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/03 | CFU: 5 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è fornire le conoscenze teoriche e pratiche delle moderne tecniche sperimentali, con particolare riferimento all'NMR, per la determinazione della struttura e delle proprietà dinamiche di macromolecole biologiche e delle loro interazioni. | |

| |
|--|
| Programma sintetico (sillabo) Il corso presenta un confronto tra le tecniche spettroscopiche più adatte allo studio delle proprietà strutturali e dinamiche di biomolecole per poi affrontare in dettaglio la spettroscopia di risonanza magnetica nucleare e le sue applicazioni alle proteine. Dopo avere introdotto le basi teoriche dei principali esperimenti NMR multidimensionali omo- ed etero-nucleari, verranno poi presentate le tecniche per l'estrazione dei parametri sperimentali dagli spettri e il loro utilizzo per l'elaborazione di modelli strutturali di proteine e caratterizzazione delle loro proprietà dinamiche a livello atomico. Verranno inoltre presentati i recenti sviluppi e le prospettive dell'NMR applicato allo studio di biomolecole complesse. |
| Esami propedeutici: |
| Prequisiti: Buona conoscenza di Biochimica |
| Modalità di accertamento del profitto: esame |

Insegnamento: CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM01-CHIM03 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: affine o integrativa | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire conoscenze approfondite dei principali aspetti teorici e sperimentali della chimica analitica, allo scopo di sviluppare nello studente competenze e capacità applicative delle moderne metodiche strumentali di analisi, soprattutto in campo forense. | |
| Programma sintetico (sillabo): Metodi di purificazione ed analisi: tecniche di separazione e metodi cromatografici, elettrochimica, spettroscopia UV-Vis, spettroscopia IR-Raman, spettroscopia di assorbimento atomico, spettrometria di massa e tecniche ifenate (GC-MS, LC-MS, ICP-MS). Applicazioni delle suddette tecniche nella determinazione e caratterizzazione di elementi e sostanze in tracce in campioni biologici, clinici ed ambientali. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prequisiti: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: CHIMICA FISICA BIOLOGICA E LABORATORIO

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: AFI | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenze dei principi fondamentali della termodinamica, cinetica e spettroscopia per lo studio delle proprietà misurabili dei sistemi biologici, in particolare proteine ed acidi nucleici e sviluppare la capacità di utilizzarle adeguatamente in un problema pratico. | |
| Programma sintetico (sillabo): I principi della termodinamica. L'equilibrio chimico. La termodinamica del metabolismo. La termodinamica della denaturazione. Energetica delle interazioni tra macromolecole. Le leggi della cinetica chimica e dei processi vitali. La spettroscopia elettronica di assorbimento applicata all'analisi strutturale di proteine e acidi nucleici. <i>Laboratorio:</i> Applicazione dei concetti acquisiti allo studio della stabilità di macromolecole biologiche e alla formazione di complessi, mediante tecniche calorimetriche e/o spettroscopiche. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prequisiti: Buone conoscenze di Chimica Generale e di Chimica Biologica | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: DIAGNOSTICA BIOLOGICA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/01- BIO/03, BIO/05 | CFU: 12 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 2 |

| |
|--|
| Obiettivi formativi: Il corso fornisce conoscenze e metodologie molecolari per la caratterizzazione degli elementi zoologici e botanici applicabili nelle indagini forensi. |
| Programma sintetico (sillabo): Tecniche molecolari di identificazione e tracciabilità degli organismi animali e vegetali. Metodi di estrazione da differenti matrici semplici o composte. Analisi di matrici alimentari. Determinazione dell'origine. Applicazione del DNA barcode e di marcatori molecolari (microsatelliti, SNPs) per il riconoscimento di matrici animali e vegetali in campioni forensi e frodi alimentari. Identificazione di porzioni di animali, piante e funghi coinvolti in traffici illeciti di specie protette. Metodi di identificazione microscopica di frammenti animali (peli, piume, squame) e di elementi vegetali (polline, alghe, legni). |
| Esami propedeutici: |
| Prerequisiti: Buone conoscenze di Biologia Vegetale e di Biologia Molecolare |
| Modalità di accertamento del profitto: esame |

Insegnamento: DIETETICA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/09 | CFU: 10 |
| Tipologia attività formativa: AFI | Moduli: 2 |
| Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze teoriche e pratiche per la elaborazione di diete ottimali per individui sani o in condizioni fisiopatologiche accertate. Sviluppare le competenze sulle varie fasi della elaborazione pratica di una dieta. Regolazione dello stato redox cellulare. | |
| Programma sintetico (sillabo): Principi di elaborazione dei protocolli dietetici in base alla composizione corporea ed allo stato di salute. Le linee guida per una sana alimentazione italiana: I L.A.R.N. La dieta ottimale nell'individuo sano. La dieta ottimale nell'atleta. Diete ottimali in condizioni patologiche accertate. Elaborazione pratica al computer di diete ottimali in varie condizioni fisiopatologiche. Il corso si avvarrà dell'utilizzo di un programma professionale di elaborazione di diete al computer collegato a software di valutazione dello stato nutrizionale mediante impedenziometria. Danni da radicali liberi e difese antiossidanti. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Buone conoscenze di Fisiologia della Nutrizione. | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: DIFFERENZIAMENTO VEGETALE MOLECOLARE

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/04 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire le competenze sulla regolazione molecolare e cellulare dei processi di sviluppo e differenziamento nei vegetali. Sviluppare competenze delle metodologie di manipolazione del materiale genetico e delle pratiche di coltura e propagazione di vegetali <i>in vitro</i> . | |
| Programma sintetico (sillabo): Colture di cellule vegetali, protoplasti, calli. Colture aploidi. Germoplasma. Varianti somaclonali. Micropropagazione. Il genoma delle piante. Sintesi e degradazione delle proteine nei vegetali. Ubiquitina. Proteasoma. Controllo del ciclo cellulare. La PCD come processo di sviluppo e differenziamento nelle piante. miRNA e siRNA nei vegetali. Fotomorfogenesi, percezione e trasduzione del segnale. Meccanismi molecolari di fioritura. Sviluppo embrionale, dormienza e germinazione. Fisiologia dello Stress, interazioni con patogeni e simbionti. Modifica del genoma. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Buone conoscenze di Biologia Vegetale, Fisiologia Vegetale e Biologia Molecolare | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: ELEMENTI DI BIOLOGIA DELLO SVILUPPO NELLE PIANTE

| | |
|--|---------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/01 - BIO/03 | CFU: 5 |
|--|---------------|

| | |
|---|------------------|
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Approfondire le conoscenze sullo sviluppo e il differenziamento delle piante da un punto di vista morfologico e funzionale. | |
| Programma sintetico (sillabo): Lo sviluppo embrionale delle piante, i meristemi, lo sviluppo della radice, del germoglio e del fiore: aspetti morfologici e molecolari utilizzando organismi modello. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Buone conoscenze di Biologia vegetale, Biologia molecolare e Fisiologia vegetale. | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: ENZIMOLOGIA

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/10 | CFU: 5 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze sugli aspetti molecolari e cinetici della catalisi enzimatica e della regolazione dell'attività degli enzimi, con la descrizione dei meccanismi di azione di diversi enzimi. Fornire le conoscenze sugli enzimi nelle applicazioni industriali. Fornire la capacità di dosare l'attività enzimatica e di calcolare le costanti cinetiche. | |
| Programma sintetico (sillabo): Generalità sugli enzimi. Misure dell'attività enzimatica. Cinetica enzimatica. Dipendenza della catalisi dal mezzo di reazione. Inibizione dell'attività enzimatica. Regolazione dell'attività enzimatica. Enzimi allosterici. Regolazione dell'attività enzimatica da modifiche covalenti. Meccanismo di azione di vari enzimi. Enzimi industriali: potenzialità, campi di applicazione. Enzimi immobilizzati. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: EVOLUZIONE

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/05, BIO/6 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire concetti relativi alla diversità biologica in termini di evoluzione con inferenze molecolari; analisi dei processi popolazionistici, delle dinamiche di speciazione e dei modelli filogenetici. | |
| Programma sintetico (sillabo): Conoscenza e capacità di comprensione delle basi del processo evolutivo. Approccio sperimentale e statistiche. Analisi della variazione entro e tra le popolazioni, genetica delle popolazioni. La selezione e il successo riproduttivo differenziale. La ricostruzione dei percorsi evolutivi mediante modelli, alberi filogenetici e filogeografia. Processi e percorsi di speciazione. Caratteri quantitativi. Evoluzione del genoma. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: FISIOLOGIA DELLA NUTRIZIONE AVANZATA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/09 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenze degli elementi di base per affrontare il problema della regolazione del bilancio energetico | |

| |
|---|
| corporeo in un soggetto normopeso, sovrappeso ed obeso. |
| Programma sintetico (sillabo): Il bilancio idrico dell'organismo. Il digiuno. La Iponutrizione. Nutrizione squilibrata. La ipernutrizione. Regolazione del peso corporeo. Mediatori dell'azione della leptina nell'ipotalamo. Asse cervello-intestino-tessuto adiposo: segnali di adiposità e di sazietà. Obesità. Resistenza all'insulina del tessuto adiposo. Resistenza periferica all'insulina e lipotossicità. |
| Esami propedeutici: |
| Prerequisiti: |
| Modalità di accertamento del profitto: esame |

Insegnamento: GENETICA APPLICATA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/18 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Comprensione dei meccanismi di organizzazione, ed evoluzione ed espressione di geni e genomi. Capacità di consultare banche dati on-line. Conoscenza delle tecniche di manipolazione genetica e delle relative applicazioni | |
| Programma sintetico (sillabo): Struttura ed Organizzazione del Genoma: Il genoma mitocondriale e l'eredità citoplasmatica o uniparentale. Il genoma nucleare, Dimensioni, contenuto genico e organizzazione delle sequenze ripetute nel genoma nucleare. Basi ereditarie dei caratteri complessi. Mappatura genetica Stima del PIC o Contenuto di Informazione di un Polimorfismo. Analisi di "linkage". Stima del Lod Score. Applicazioni dei polimorfismi in campo diagnostico e della medicina legale. Associazione di geni malattia ad Aplotipi. Il linkage disequilibrium. Struttura e funzione dei non-coding RNA genes. Tecniche di transgenesi, silenziamento genico e di gene-knock-out. Manipolazione delle cellule staminali e possibili applicazioni alla terapia genica e cellulare. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Adeguate conoscenze di Genetica, Biologia Molecolare e Biologia Cellulare | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: GENETICA AVANZATA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/18 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: AFI | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Comprensione dei meccanismi di organizzazione, evoluzione ed espressione di geni e genomi. Capacità di consultare banche dati on-line. Conoscenza delle tecniche di manipolazione genetica e delle relative applicazioni | |
| Programma sintetico (sillabo): Analisi funzionale e comparata di genomi e trascrittomi. Basi ereditarie dei caratteri complessi. Analisi del poliformismo ed applicazioni delle tecniche di DNA typing alla Genetica forense, alla studio della biodiversità ed alle diagnosi molecolari. Struttura e funzione dei non-coding RNA genes. Tecniche di transgenesi, silenziamento genico e di gene-knock-out. Manipolazione delle cellule staminali e possibili applicazioni alla terapia genica e cellulare. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Adeguate conoscenze di Genetica, Biologia Molecolare e Biologia Cellulare | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: GENETICA DELLO SVILUPPO

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/18 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: AFI | Moduli: 1 |

| |
|--|
| Obiettivi formativi: Comprensione delle principali metodiche e meccanismi di espressione genica, delle principali tecniche di mutagenesi e manipolazione genetica utilizzate nella genetica dello sviluppo. Capacità di illustrare un lavoro scientifico. |
| Programma sintetico (sillabo): Concetti fondamentali dello sviluppo. Le origini della genetica dello sviluppo. Principali tecniche e metodiche applicate allo studio dell'espressione genica durante lo sviluppo. Gli organismi modello come prototipi per lo studio della genetica dello sviluppo. Mutagenesi chimica e mutagenesi inserzionale; tecniche di espressione ectopica mediante sistemi binari Tecniche di "knock-out e "knock-in" . I "Non coding RNA genes" ed il loro ruolo nello sviluppo. Le origini della polarità antero-posteriore della <i>Drosophila</i> : geni omeotici |
| Esami propedeutici: |
| Prerequisiti: Adeguate conoscenze di base di Genetica, Biologia Molecolare e Biologia Cellulare |
| Modalità di accertamento del profitto: esame |

Insegnamento: GENETICA DEI MICRORGANISMI

| | |
|---|----------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/18 | CFU: 4 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenze avanzate sulla biologia molecolare e genetica dei batteriofagi, degli elementi trasponibili e dei plasmidi batterici. | |
| Programma sintetico (sillabo): Principi, parametri e tecniche di misura e conteggio dei microrganismi. Argomenti selezionati riguardanti la biologia e genetica di: Batteriofagi a DNA virulenti: Batteriofagi T7 e T4; temperati :Batteriofago λ , Batteriofago μ ; filamentosi: batteriofagi ad RNA ad elica singola: MS2. Virus animali: a DNA a singolo e doppio filamento; a RNA a singolo e doppio filamento; Retrovirus; Hepadnavirus. <i>Escherichia coli</i> : cromosomi, episomi, elementi trasponibili. Interazioni con i batteriofagi (trasduzione e conversione lisogena). Lieviti: <i>Saccharomyces cerevisiae</i> e <i>Schizosaccharomyces pombe</i> . Ciclo vitale, ciclo cellulare, controllo dell'espressione genica, struttura e dinamica del genoma. Cenni sull' utilizzo di batteriofagi, cromosomi ed episomi per applicazioni biotecnologiche. | |
| Esami propedeutici: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: GENETICA MOLECOLARE DELLA CELLULA

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/18 | CFU: 4 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenze avanzate sull'analisi genetica e molecolare di alcuni processi che regolano il ciclo cellulare. | |
| Programma sintetico (sillabo): La logica del ciclo cellulare: genetica classica sul modello del lievito ed aspetti molecolari. La cellula di lievito: ciclo vitale, polarità e trasduzione dei segnali. Tecniche genetiche nei lieviti. I checkpoint del ciclo cellulare. Il ciclo cellulare negli eucarioti superiori . La risposta al danno. Apoptosi, senescenza e cancro. | |
| Esami propedeutici: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: GENETICA UMANA MOLECOLARE

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/18 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |

| |
|---|
| Obiettivi formativi: Incrementare la conoscenza e capacità di comprensione delle moderne strategie molecolari di diagnosi e le loro applicazioni nello studio di patologie umane, attraverso lo studio degli aspetti molecolari derivanti dalla decifrazione del genoma umano. |
| Programma sintetico (sillabo): <ul style="list-style-type: none"> • Acquisizione delle metodiche sperimentali e culturali alla base della genetica umana. • Analisi del cariotipo umano e sue anomalie, definizione ed utilizzo degli RH. • Mappe genetiche di associazione ed utilizzo dei sistemi di indagine molecolare. • Clonaggio funzionale e posizionale. • Basi genetiche del cancro. Oncogeni ed oncosoppressori. • Isolamento di geni responsabili di patologie umane ereditarie. • Variabilità genetica e suo utilizzo in campo diagnostico e forense. • Strategie, finalità e ricadute applicative della decifrazione del genoma umano. • Esempi di terapia genica nell'uomo. virus HIV e l'AIDS. |
| Esami propedeutici: |
| Prerequisiti: Conoscenza delle moderne tecniche di genetica e biologia molecolare e loro uso per l'analisi di organismi complessi. |
| Modalità di accertamento del profitto: esame |

Insegnamento: GLICOBIOLOGIA

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/06 | CFU: 4 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenze avanzate sulla struttura e sulla relazione struttura-attività di polisaccaridi, glicosamminoglicani e glicoproteine. | |
| Programma sintetico (sillabo): Monosaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi: classificazione e struttura. Peptidoglicani e Lipopolisaccaridi: Immunità Innata e Acquisita. Polisaccaridi capsulari e vaccini glicoconiugati in commercio. Glicoproteine N- e O-linked. Proteoglicani: giunzione proteina/polisaccaride e tipi di catena polisaccaridica (Acido ialuronico, condroitina, dermatano, eparina ed eparano). Cartilagine e ruolo dell'acido ialuronico nella morfogenesi dei tessuti. Proteoglicani e arteriosclerosi. Eparina e cascata di coagulazione del sangue. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Buone conoscenze di Chimica Organica e della lingua inglese. | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: IMMUNOLOGIA E PATOLOGIA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: MED/ 04 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Conoscenza delle basi cellulari e molecolari che regolano la risposta immune. Conoscenza dei meccanismi di interazione ospite-parassita. Conoscenza delle principali applicazioni dei metodi immunochimici con riferimento ai loro ambiti disciplinari. | |
| Programma sintetico (sillabo): Organizzazione del sistema linfatico. Proprietà generali della risposta immune. Struttura e funzione delle immunoglobuline e del BCR. La generazione dei ligandi per le cellule T. Struttura e funzione del TCR. Il complesso maggiore di istocompatibilità. Basi molecolari della generazione della variabilità delle Ig e del TCR. Differenziamento dei linfociti B. Differenziamento dei linfociti T. Le citochine e le chemochine. Generazione e proprietà delle cellule effettrici T. Generazione della risposta effettrice umorale. L'infiammazione, il Complemento. La guarigione delle ferite. Anticorpi monoclonali e loro evoluzione. Interazione antigene-anticorpo, specificità ed affinità. Metodi diagnostici e analitici e loro sviluppo. | |
| L'immunofluorescenza e le metodiche analitiche basate sulla fluorescenza. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Conoscenze di Genetica, Biochimica e Biologia Molecolare | |

Modalità di accertamento del profitto: esame

Insegnamento: MARCATORI MOLECOLARI IN BIOLOGIA VEGETALE

| | |
|--|----------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/01 | CFU: 5 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: |
| Obiettivi formativi: Il corso fornisce conoscenze e metodologie di laboratorio sull'impiego dei marcatori molecolari nelle piante, con particolare riguardo allo studio di popolazioni, filogenetico e sulle analisi di tracciabilità. | |
| Programma sintetico (sillabo): Illustrare gli aspetti teorici, metodologici, e sperimentali dell'impiego di marcatori molecolari finalizzato a studi di popolazione e comunità vegetali, studi filogenetici, filogeografici e di conservazione, studio della variabilità genetica, dell'espressione genica e della tracciabilità degli organismi vegetali. | |
| Esami propedeutici: | |
| Pre requisiti: Buone conoscenze di Biologia Vegetale e della Biologia Molecolare. | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: METODI E MODELLI MATEMATICI

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: MAT/07 | CFU: 5 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Illustrare come e perché si costruiscono i modelli matematici. Fornire esempi di modelli matematici per la trattazione di problemi provenienti da biologia, ecologia e scienze naturali in genere. | |
| Programma sintetico (sillabo): Modelli discreti: Estinzione di una mutazione, permanenza dei polimorfismi. Modelli continui: Malthus, correzione logistica (crescita di una popolazione di batteri; variazione di una sostanza in un contenitore; alcune equazioni differenziali nella cinetica chimica, decadimento radioattivo), Modello SIR. Modelli preda – predatore e catene alimentari. Nicchie ecologiche. Complementi di probabilità e statistica, test di ipotesi | |
| Esami propedeutici: | |
| Pre requisiti: Buone conoscenze dal corso base di matematica. | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: METODOLOGIE CHIMICO-FISICHE IN BIOLOGIA

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/02 | CFU: 5 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze delle basi teoriche e pratiche della spettroscopia molecolare; l'abilità nel riconoscere il metodo più adatto e la capacità di discutere informazioni ottenibili dalle osservazioni sperimentali. | |
| Programma sintetico (sillabo): Il corso illustra le principali tecniche di spettroscopia ottica. Assorbimento ed emissione della radiazione. Spettri vibrazionali, visibili e ultravioletti. La spettroscopia elettronica delle molecole biologiche. Fluorescenza e fosforescenza. Dicroismo Circolare di proteine ed acidi nucleici. Esempi di fotochimica: la visione, la fotosintesi e il danneggiamento del DNA. Laboratorio: Registrazione di spettri UV/Vis, di emissione di fluorescenza e di dicroismo circolare di una proteina o di un acido nucleico. | |
| Esami propedeutici: | |
| Pre requisiti: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: MICROBIOLOGIA APPLICATA

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/19 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |

| |
|--|
| <p>Obiettivi formativi: Acquisizione di una preparazione scientifica avanzata sui meccanismi di regolazione genica nei procarioti e virus e di interazione di questi con organismi eucarioti animali e vegetali. Il percorso didattico è inoltre mirato all'acquisizione di fondamenti teorici riguardanti la biologia dei microrganismi di interesse forense per casi di bioterrorismo, di infezioni nosocomiali e di contaminazioni di prodotti commerciali.</p> |
| <p>Programma sintetico (sillabo): Regolazione trascrizionale e traduzionale in procarioti. Risposte cellulari a stimoli esterni: sistemi a due componenti; meccanismo di quorum-sensing. Ciclo cellulare nei procarioti. Esempi di differenziamento batterico. Interazione tra batteri ed organismi eucariotici animali e vegetali. Meccanismi di infezione, capacità di sopravvivenza, diffusione in habitat naturali e metodi di identificazione molecolare di microrganismi e virus utilizzati come armi biologiche (Bacillus anthracis, HIV, Smallpox), dei principali responsabili di infezioni nosocomiali e della contaminazione di prodotti alimentari.</p> |
| <p>Esami propedeutici:</p> |
| <p>Prerequisiti: Buone conoscenze di Microbiologia, Biochimica, Genetica e Biologia Molecolare.</p> |
| <p>Modalità di accertamento del profitto: esame</p> |

Insegnamento: MICROBIOLOGIA MOLECOLARE

| | |
|---|-------------------------|
| <p>Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/19</p> | <p>CFU: 7</p> |
| <p>Tipologia attività formativa: caratterizzante</p> | <p>Moduli: 1</p> |
| <p>Obiettivi formativi: Acquisizione di una preparazione scientifica avanzata sui meccanismi di regolazione genica e sui processi di divisione cellulare e segregazione dei cromosomi nei procarioti nonché sulle interazioni tra procarioti ed eucarioti.</p> | |
| <p>Programma sintetico (sillabo): Struttura dei geni e loro espressione in Eubatteri ed Archea. Regolazione trascrizionale positiva e negativa. Regolazione traduzionale. Regolazione coordinata di più geni Risposte cellulari a stimoli esterni: sistemi a due componenti; meccanismo di quorum-sensing. Ciclo cellulare nei procarioti. Esempi di differenziamento nei batteri. Interazione tra batteri ed organismi animali. Interazione tra batteri ed organismi vegetali. Interazioni positive e negative tra batteri ed epitelio intestinale: i batteri probiotici; gli Enteropatogeni.</p> | |
| <p>Esami propedeutici:</p> | |
| <p>Prerequisiti: Buone conoscenze di Microbiologia, Biochimica, Genetica e Biologia Molecolare.</p> | |
| <p>Modalità di accertamento del profitto: esame</p> | |

Insegnamento: NUTRIZIONE APPLICATA

| | |
|--|-------------------------|
| <p>Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/09</p> | <p>CFU: 10</p> |
| <p>Tipologia attività formativa: caratterizzante</p> | <p>Moduli: 2</p> |
| <p>Obiettivi formativi: Acquisizione di competenze culturali integrate con riferimento al settore nutrizionistico e biomedico, nonché di una preparazione scientifica avanzata a livello morfologico/funzionale e cellulare/molecolare nel campo della nutrizione applicata alla salute umana.</p> | |
| <p>Programma sintetico (sillabo): Nutrienti essenziali e LARN. Vitamine liposolubili e idrosolubili, sali minerali. Piramide guida degli alimenti, fabbisogni nutrizionali di riferimento, in gravidanza, allattamento, nell'infanzia e nell'adolescenza, negli anziani, nell'esercizio fisico e nello sport. Relazione tra nutrizione e salute. Ruolo della nutrizione nello sviluppo di: ipertensione, diabete, allergie e intolleranze, epatopatie, malattie neurodegenerative, ipercolesterolemie.</p> | |
| <p>Esami propedeutici:</p> | |
| <p>Prerequisiti: Conoscenze di fisiologia della nutrizione</p> | |
| <p>Modalità di accertamento del profitto: esame</p> | |

Insegnamento: ONCOLOGIA MOLECOLARE

| | |
|--|----------------------|
| <p>Settore Scientifico - Disciplinare: MED/04</p> | <p>CFU: 4</p> |
|--|----------------------|

| | |
|--|------------------|
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Caratterizzare gli eventi con i quali si sviluppa, un tumore con particolare riferimento alla caratterizzazione molecolare delle formazioni neoplastiche, anche in analogia ai processi molecolari che caratterizzano lo sviluppo degli organi e tessuti | |
| Programma sintetico (sillabo): Tumori: classificazioni e proprietà. Neoplasie e iperplasie. Epidemiologia del cancro: incidenza, sesso, fattori ambientali, dieta, professione. Caratteristiche delle cellule neoplastiche. Invasività e metastasi. Cause dei tumori. Cancerogeni chimici: idrocarburi policiclici, amine aromatiche, azocomposti, aminofluoreni, nitrosamine. Agenti alchilanti. Aflatossine. Radiazioni ionizzanti e ultraviolette. Meccanismi della cancerogenesi da agenti chimici e fisici. Iniziazione e promozione del processo neoplastico. Difetti di riparazione e neoplasie umane. Classificazione dei virus tumorali. Ospiti permissivi e non permissivi. Trasformazione cellulare. Caratteristiche delle cellule trasformate. Virus a DNA. Meccanismi di alterazione neoplastica legati a virus a DNA. Retrovirus. Ciclo retrovirale. Virus oncogeni. Oncogeni virali e cellulari. Identificazione ed isolamento di oncogeni cellulari. Meccanismi di azione dei principali oncogeni. La cooperazione oncogenica. Traslocazioni cromosomiche e neoplasie. Ereditarietà e predisposizione. Oncogeni e antioncogeni. Oncogeni e fattori di crescita. Oncogeni e fattori trascrizionali. Terapie dei tumori. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Conoscenze di Genetica, Biochimica e Biologia Molecolare | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: ORGANISMI MODELLO

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/18 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Studio degli organismi modello e comprensione delle possibili applicazioni nei campi della Genetica dello sviluppo e della Genomica funzionale. | |
| Programma sintetico (sillabo): Principali meccanismi di evoluzione di geni e genomi. Genomica comparata. Metodiche di transgenesi e di mutagenesi inserzionale e possibili applicazioni. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Conoscenze di base di Genetica, Biologia cellulare e Biologia Molecolare | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: PARASSITOLOGIA E NUTRIZIONE

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/05 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi : Fornire le conoscenze sugli aspetti tassonomici, ecologici, etologici, biomolecolari, socioeconomici, epidemiologici, patologici e cicli di sviluppo dei parassiti dell'apparato digerente e delle parassitosi di origine alimentare. | |
| Programma sintetico (sillabo): Tassonomia, cicli biologici e patologia dei parassiti dell'apparato digerente e delle parassitosi di origine alimentare. Parassitosi legate alle derrate alimentari e al consumo di insetti, crostacei, molluschi, pesci e carni crude o poco cotte. Interazioni tra ecologia ed etologia del parassita e delle abitudini alimentari dell'ospite. Malattie alimentari causate da parassiti. Fattori socioeconomici e temporali nella parassitologia. Accenni sulla diagnosi e sulla profilassi delle parassitosi. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: PATOLOGIA MOLECOLARE

| | |
|---|---------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: MED/04 | CFU: 4 |
|---|---------------|

| | |
|--|------------------|
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi : Fornire le conoscenze dei meccanismi molecolari che regolano il buon funzionamento di organi e tessuti, in relazione con le condizioni alterate che determinano l'insorgere di malattie. Sviluppare competenze per caratterizzare il percorso della malattia stessa. | |
| Programma sintetico (sillabo): Accumuli intracellulari, patologia degli organuli, invecchiamento cellulare, patologia extracellulare. Patologia molecolare della coagulazione, dell'emoglobina, dei canali ionici, delle proteine enzimatiche e di quelle recettoriali. Tecniche di biologia molecolare applicate alla patologia genetica: percorso dalla malattia al gene; instabilità del genoma: meccanismi e conseguenze sull'espressione genetica dei canali ionici e malattie correlate; le malattie da accumulo e loro geni; correlazione mutazione e malattia; variabilità fenotipica e network genici; mutazioni somatiche e neoplasie; ruolo dell'organizzazione della cromatina e suo rimodellamento; l'epifenomeno dell'imprinting genetico nelle patologie umane da disomia uniparentale; malattie complesse: revisione critica degli approcci tecnologici. Fisiopatologia dei principali organi. | |
| Esami propedeutici: | |
| Prerequisiti: Conoscenze di Genetica, Biochimica e Biologia Molecolare. | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: PATOLOGIA MOLECOLARE APPLICATA

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: MED/04 | CFU: 8 |
| Tipologia attività formativa: caratterizzante | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire allo studente gli strumenti tecnici e culturali per comprendere e studiare le basi molecolari delle malattie. Vengono affrontati e descritti i meccanismi molecolari patogenetici di alcune malattie note ed analizzati gli approcci metodologici utilizzati per giungere alla loro comprensione. | |
| Programma sintetico (sillabo) Gli effetti patogenetici delle mutazioni del DNA. I meccanismi dell'imprinting parentale. Le malattie da espansione di triplette. Alterazioni di proteine del citoscheletro. Le distrofie muscolari, patogenesi e diagnosi molecolare. Alterazioni di proteine della matrice extracellulare. Alterazioni di proteine recettoriali. Patogenesi e diagnostica molecolare delle patologie dell'emoglobina. Alterazioni dei canali ionici. Malattie prioniche: patogenesi del danno e diagnosi molecolare. Il "network" di rilevazione del danno genotossico. Test di mutagenicità. Alterazioni di geni "gatekeeper". Il cancro del colon ereditario poliposico. Forme ereditarie di cancro mammario. Alterazioni della stabilità delle sequenze microsatelliti e tecniche per studiarle. Anche dati online importanti per la Patologia Molecolare. Patologie bersaglio della terapia genica. | |
| Propedeuticità: | |
| Prerequisiti: Conoscenze di Genetica, Biochimica e Biologia Molecolare | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Insegnamento: RUOLO DI GENI ONCOGENI E ONCOSOPPRESSORI

| | |
|---|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: BIO/18 | CFU: 4 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Fornire conoscenze avanzate sui meccanismi molecolari che determinano la formazione di cellule cancerose: alterazioni del ciclo cellulare, errori nella riparazione del DNA, analisi di oncogeni e oncosoppressori, oncogenesi virale. | |
| Programma sintetico (sillabo): Le basi molecolari del cancro. Genetica del ciclo cellulare. Mutazioni che hanno consentito l'identificazione delle vie di regolazione del ciclo cellulare. Cicline e protein Kinasi. Sintesi e riparo del DNA: ruolo dei geni | |

| |
|--|
| Rb e p53. Virus oncogeni a DNA ed RNA. Proto-oncogeni ed oncogeni. Attivazione degli oncogeni. Geni oncosoppressori. Geni coinvolti nella proliferazione neoplastica e nell'apoptosi. Geni deputati ai punti di controllo della duplicazione del centrosoma e del fuso mitotico e loro alterazione nella genesi di aberrazioni cromosomiche e stabilità del genoma. Basi molecolari della multifasicità della cancerogenesi. Mutazioni predisponenti al cancro e loro ereditarietà. Traslocazioni cromosomiche e alterazioni geniche coinvolte nei linfomi e leucemie. |
| Esami propedeutici: |
| Prerequisiti: Adeguate conoscenze di Genetica, Biologia Molecolare, Biologia Cellulare e Biochimica di base |
| Modalità di accertamento del profitto: esame |

Insegnamento: TECNICHE ANALITICHE IN GLICOBIOLOGIA

| | |
|--|------------------|
| Settore Scientifico - Disciplinare: CHIM/06 | CFU: 6 |
| Tipologia attività formativa: a scelta | Moduli: 1 |
| Obiettivi formativi: Trasmettere una adeguata conoscenza teorica e pratica delle principali metodiche per la determinazione strutturale di biomolecole contenenti carboidrati. | |
| Programma sintetico (sillabo): Purificazione di biomolecole contenenti carboidrati. Riconoscimento dei carboidrati nelle biomolecole: analisi dei monosaccaridi, configurazione assoluta, configurazione e posizione del legame glicosidico, sequenza dei monosaccaridi. Tecniche analitiche e strumentali: cromatografie a gel filtration, adsorbimento, a scambio ionico, HPLC, HPAEC, spettrometria di massa, LC-MS, GC-MS. Cenni di NMR. Applicazioni ed esempi. Sono previste esercitazioni in laboratorio. | |
| Esami Propedeutici: | |
| Prerequisiti: Buone conoscenze di Chimica Generale e di Chimica Organica. | |
| Modalità di accertamento del profitto: esame | |

Allegato C (Prova Finale)

La laurea magistrale in BIOLOGIA si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella discussione di un elaborato in cui sono riportati i risultati di una ricerca scientifica o tecnologica originale per cui si richiede un'attività di lavoro sperimentale su un argomento specifico preventivamente concordato con un relatore scelto tra i docenti del corso, anche professore a contratto, e tra i docenti afferenti al Dipartimento e di un correlatore, nel caso di centri di ricerca non afferenti al Dipartimento o extrauniversitari. L'attività svolta nell'ambito della tesi sperimentale potrà essere effettuata sia nell'interno delle strutture universitarie, sia presso centri di ricerca, aziende o enti esterni, secondo modalità stabilite dalla CCD.

La discussione della tesi avviene alla presenza di una commissione giudicatrice all'uopo nominata costituita secondo quanto disposto dal comma 4 dell'art. 24 del RDA da almeno 5 docenti e potrà prevedere l'utilizzo di sussidi audio-visivi.

Al termine della discussione ogni membro della commissione esprime il proprio giudizio. Il voto finale attribuito allo studente si ottiene tenendo conto della carriera dello studente, della relazione finale presentata e dell'esposizione davanti alla commissione.

La commissione giudicatrice per la prova finale esprime la votazione in centodecimi. All'unanimità la commissione può concedere la lode al candidato che consegue il massimo dei voti.

Unicamente per gli studenti che svolgono il lavoro di tesi all'estero, nell'ambito del programma LLP-Erasmus o equivalente, i crediti previsti dall'ordinamento per la prova finale si intendono comprensivi, oltre che di tutte le altre attività pertinenti alla tesi, anche di 1 CFU per la preparazione della presentazione e la discussione dell'elaborato.