

DIPARTIMENTO DI SCIENZE

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN BIOTECNOLOGIE PER LA DIAGNOSTICA MEDICA, FARMACEUTICA E VETERINARIA (CLASSE LM-9)

COORTE 2013-2014

Art. 1

Generalità

Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi e didattici del Corso di Laurea Magistrale in “**Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria**” (classe LM-9), istituito presso l’Università degli Studi della Basilicata (di seguito Ateneo) e afferente come sede didattica e amministrativa al Dipartimento di Scienze (di seguito Dipartimento), in conformità alla normativa vigente in materia, allo Statuto e al Regolamento Didattico di Ateneo, nonché alle altre norme regolamentari vigenti.

Art. 2

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la diagnostica medica, farmaceutica e veterinaria intende preparare laureati con elevati livelli di competenza nell'area della diagnostica applicata a vari campi di intervento quali ad es. quelli della salute umana e della produzione animale, perseguendo gli obiettivi che caratterizzano la Classe LM-9, e raggiungendo, contemporaneamente, quella caratteristica professionalità richiesta dal mondo imprenditoriale in sede locale, nazionale ed internazionale.

I principali sbocchi occupazionali previsti dal Corso di laurea magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria dell'USB andranno ricercati nei seguenti ambiti:

- diagnostico, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche applicate ai campi medico e medico veterinario, medico-legale, tossicologico e riproduttivo-endocrinologico (compresi animali transgenici, sonde molecolari, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive ed altre tecniche biosanitarie avanzate);
- bioingegneristico, con particolare riferimento all'uso di biomateriali o organi e tessuti ingegnerizzati;
- della sperimentazione in campo biomedico ed animale, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro per la comprensione della patogenesi delle malattie umane ed animali;
- terapeutico, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti farmacologici innovativi (inclusa la terapia genica e la terapia cellulare) da applicare alla patologia umana ed animale;
- biotecnologico della riproduzione;
- produttivo e della progettazione in relazione a brevetti in campo sanitario.

I laureati magistrali della classe potranno dirigere laboratori a prevalente caratterizzazione biotecnologica e farmacologica e coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate in campo umano ed animale

con particolare riguardo allo sviluppo di prodotti farmacologici e vaccini tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici e di tutela ambientale.

Per tale scopo, i laureati magistrali del corso in Biotecnologie per la diagnostica medica, farmaceutica e veterinaria dell'Università della Basilicata devono:

- a) possedere una solida preparazione chimica di base e nel contempo una conoscenza sulle relazioni tra struttura e funzione delle macromolecole biologiche, in particolare di DNA e proteine;
- b) possedere una preparazione teorico-pratica nelle moderne tecniche e metodologie utili per la purificazione e caratterizzazione delle macromolecole biologiche, in particolare di DNA e proteine;
- c) possedere una conoscenza approfondita su aspetti biochimici e genetici delle cellule di procarioti ed eucarioti, comprese le tecniche di colture cellulari;
- d) possedere una conoscenza approfondita degli aspetti genetici, biochimici, delle cellule e tessuti umani in relazione ai principali processi proliferativi, differenziativi e morfogenetici;
- e) conoscere i fondamenti biochimici e fisiopatologici dei processi morbosi a livello molecolare, cellulare e d'organo;
- f) possedere conoscenze approfondite su struttura e funzione delle macromolecole biologiche e competenze sui metodi computazionali, bioinformatici e sperimentali necessari per la loro caratterizzazione, analisi e progettazione, con particolare riguardo agli approcci di genomica e proteomica;
- g) conoscere le patologie, congenite o acquisite, nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico, con particolare riguardo allo sviluppo di tecnologie molecolari innovative per la loro diagnosi, prevenzione e cura;
- h) conoscere i principi e le metodologie per la produzione e caratterizzazione di prodotti modificati e valutarne l'interesse e le applicazioni medico-diagnostiche e terapeutiche, ambientali, alimentari e industriali;
- i) conoscere e sapere utilizzare le metodologie delle biotecnologie molecolari, cellulari e di trasferimento genico con particolare riguardo agli approcci diagnostici innovativi e all'identificazione di bersagli terapeutici;
- l) conoscere le metodologie in ambito cellulare e molecolare delle biotecnologie per la riproduzione;
- m) conoscere gli aspetti inerenti la struttura e funzione delle proteine, con particolare riguardo a proteine di potenziale interesse diagnostico e farmaceutico, compresi gli enzimi e gli anticorpi;
- n) possedere conoscenze sulla organizzazione e modalità di espressione dei genomi, sull'analisi funzionale del proteoma, sulla proteomica applicata e analisi mediante strumenti bioinformatici e piattaforme sperimentali di "multiarray biosensing";
- o) possedere conoscenze e competenze di immunologia applicata finalizzate alla produzione e all'utilizzo biotecnologico di anticorpi mono e policlonali nell'ambito della diagnostica immunochimica.

Il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la diagnostica medica, farmaceutica e veterinaria prevede un biennio nel quale le diverse conoscenze sono offerte mediante:

- lezioni frontali;

- un congruo numero di CFU per attività di esercitazioni numeriche ed in particolar modo di sperimentazioni di laboratorio nell'intento non solo di approfondire le tematiche relative ma anche e soprattutto di fornire quei tools e skills tecnici imprescindibili per la formazione delle figure professionali prefissate;
 - attività seminariali e discussioni in seno ad alcune attività formative al fine di padroneggiare i metodi di comunicazione utilizzati negli ambiti scientifici e tecnologici e rafforzare le relative capacità comunicative;
 - visite e ove possibile stage presso aziende pubbliche e private nell'ambito di alcune attività formative di carattere specialistico ed applicativo;
- attività di laboratorio ed elaborazione di una tesi sperimentale su una tematica di ricerca originale di interesse biotecnologico, che vede l'impegno diretto dello studente per un congruo periodo di tempo in una struttura altamente specializzata e qualificata dal punto di vista tecnico-scientifico (ossia un laboratorio di ricerca dell'Università della Basilicata e/o di altre Università italiane od estere e/o, sulla base di apposite convenzioni, presso laboratori di industrie, aziende ed enti pubblici o privati italiani od esteri) per la preparazione della prova finale.

Art. 3

Accesso al Corso di Laurea Magistrale

1. In conformità alle norme vigenti di accesso agli studi universitari, requisito necessario per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica medica, Farmaceutica e Veterinaria, per immatricolazione, passaggio o trasferimento, è il possesso di un diploma di laurea universitario di durata almeno triennale o altro titolo equipollente, riconosciuto idoneo, anche conseguito all'estero.
2. L'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria è altresì subordinato al possesso di requisiti curriculari e all'adeguatezza della personale preparazione, ai sensi dell'Art. 6 co. 2 del D.M. n. 270/04.
3. L'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria è consentito:
 - a) agli studenti in possesso delle Lauree in Biotecnologie classi 1 o L2 conseguite presso l'Università degli Studi della Basilicata;
 - b) ai laureati di 1° livello, in possesso di una laurea di durata almeno triennale o altro titolo equipollente ritenuto idoneo in base alla normativa vigente che nel loro curriculum di studi abbiano acquisito un numero di CFU almeno pari ai minimi tabellari previsti per gli ambiti disciplinari delle attività formative di base e caratterizzanti della Classe 1 o L-2 in Biotecnologie.
4. Ai sensi dell'Art. 6 comma 2 del D.M. n. 270/04, ove non sia previsto il numero programmato, l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria è altresì subordinato alla verifica della personale preparazione degli studenti in ingresso, prima dell'inizio delle attività didattiche curriculari. Le modalità ed i criteri dell'accertamento dell'adeguatezza della personale preparazione degli studenti saranno annualmente stabiliti nell'ambito del Consiglio di Corso di Studio (di seguito CCS) in Biotecnologie dell'Università degli Studi della Basilicata.
5. Nell'intento di assicurare la congruenza fra le attività formative previste e le strutture didattiche a disposizione (aule, laboratori didattici e di ricerca, convenzioni con enti esterni), Il CCS in Biotecnologie può proporre annualmente al Consiglio di Dipartimento il numero

programmato di accessi al Corso di Laurea Magistrale, in occasione della predisposizione dell'Offerta Didattica programmata. In tal caso è prevista una procedura di selezione con modalità stabilite nell'ambito del CCS in Biotecnologie.

Art. 4

Organizzazione Didattica e Manifesto degli Studi

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria si articola in due anni, durante i quali sono previste attività formative (lezioni, corsi di laboratorio, esercitazioni, ecc.) per complessivi 120 crediti formativi.
2. In particolare, nella ripartizione dei crediti è previsto che:
 - a. un CFU equivale a 25 ore di impegno per lo studente;
 - b. Nel carico *standard* corrispondente ad un credito possono rientrare:
 - 8 ore dedicate a lezioni frontali o attività didattiche equivalenti e 17 ore sono dedicate allo studio individuale, anche assistito;
 - 12 ore dedicate a esercitazioni e 13 ore sono dedicate allo studio e alla rielaborazione.
3. Le attività didattiche previste per il Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria, l'elenco degli insegnamenti, nonché i relativi obiettivi formativi specifici, i Crediti Formativi Universitari (CFU) assegnati a ciascuna attività didattica, le eventuali propedeuticità sono definite nell'Allegato 1, che forma parte integrante del presente Regolamento.
4. In occasione della predisposizione del Manifesto degli Studi, il CCS in Biotecnologie propone l'articolazione dei Piani di studio per l'anno accademico successivo e la definizione degli altri aspetti didattici e organizzativi non presenti nel presente Regolamento.
5. Lo studente che segue il Piano di studio definito annualmente non è tenuto a presentare un Piano di studio individuale.
6. Lo studente che intenda seguire un percorso formativo diverso da quello previsto dal presente Regolamento dovrà presentare il Piano di Studio individuale secondo la normativa vigente. Il Piano di Studio individuale deve essere approvato dal CCS in Biotecnologie, che potrà suggerire modifiche che lo rendano coerente con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria..
7. Le attività formative a scelta dello studente sono individuate autonomamente dallo studente, fra gli insegnamenti attivati presso l'Ateneo, che le sottopone, entro una data indicata nel manifesto degli Studi, al CCS per la loro approvazione, verificatane la coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria.

Art. 5

Esami di profitto

1. Per ciascuna attività formativa indicata nell'Allegato 1, è previsto un accertamento finale, al superamento del quale lo studente consegue i CFU attribuiti alla medesima. Nel caso di un insegnamento integrato o comunque articolato in più moduli, l'accertamento del profitto dello studente determina una votazione unica sulla base di una valutazione collegiale, contestuale e complessiva del profitto.
2. Gli accertamenti finali possono consistere in: prova scritta e/o orale sull'attività svolta, relazione scritta e/o orale su argomenti specifici inerenti l'attività svolta, test con domande a risposta libera o a scelta multipla, prova pratica di laboratorio o al computer. Le modalità

dell'accertamento finale ed i periodi delle sessioni d'esame sono indicate annualmente dal Docente (o dai Docenti) responsabile/i dell'attività formativa.

3. Per ciascuna attività formativa, a eccezione di quelle indicate nel comma successivo, l'accertamento finale di cui ai commi precedenti, oltre al conseguimento dei relativi CFU, comporta anche l'attribuzione di un voto, espresso in trentesimi, che concorre a determinare il voto finale di Laurea.
4. Per le attività formative della tipologia d) di cui all'art. 10 del D.M 270/2004 è prevista l'attribuzione di una idoneità. Altre attività formative, diverse da quelle predisposte dal Corso di Laurea, svolte nell'Ateneo o presso strutture esterne con lo stesso convenzionate, possono essere accreditate dal CCS, purché siano state certificate dalla struttura ove sono state svolte.
5. Ai fini di evitare l'obsolescenza dei CFU acquisiti, non sono consentite più di 8 ripetizioni di anni di corso nell'intero corso di studi e non è consentita la sospensione della frequenza per un numero di anni superiore a 3. Nel caso in cui si verificano codeste condizioni l'eventuale adeguamento dei CFU sarà valutato dal CCS, sentiti i Docenti interessati.

Art. 6

Prova finale e Conseguimento della Laurea Magistrale

1. La prova finale per il conseguimento della Laurea Magistrale classe LM-9 in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria consiste nella presentazione e discussione orale in seduta pubblica, davanti ad una commissione nominata dal Direttore del Dipartimento di Scienze, di un elaborato, redatto dallo Studente con la supervisione di un Relatore, che descriverà e discuterà i risultati di un originale progetto di ricerca, connesso alla attività formativa di laboratorio (art.10, comma 5, lettera c del D.M. 270/2004). L'elaborato di tesi potrà essere scritto, oltre che in italiano, anche in lingua inglese, mentre la sua discussione dovrà essere sostenuta in lingua italiana
2. L'eventuale attività/esperienza di laboratorio di cui al comma precedente potrà essere svolta presso un laboratorio di ricerca dell'Ateneo e/o di altre Università, anche estere, e/o presso industrie, aziende ed enti, pubblici o privati, italiani o esteri, opportunamente convenzionati con l'Ateneo. L'attività di laboratorio e la sua frequenza, obbligatoria, viene accertata direttamente dal relatore (relatori) di tesi, nei modi ritenuti più opportuni.
3. L'argomento oggetto dell'elaborato finale viene assegnato su domanda dell'interessato dal CCS in Biotecnologie che individua altresì il Relatore, anche su proposta del candidato/a alla prova finale, fra i docenti dell'Ateneo, ma preferenzialmente nell'ambito del CCS, e l'eventuale controrelatore. Il relatore può essere affiancato nella supervisione dell'elaborato e dell'attività sperimentale da altri docenti universitari, anche stranieri, ovvero ricercatori e/o professionisti operanti in enti pubblici o privati di ricerca, o aziende operanti nel campo delle biotecnologie.
4. Nella domanda, l'interessato dovrà, tra l'altro, indicare: il nome del Relatore (e eventuali correlatori), l'argomento e il titolo, anche provvisorio, dello stesso; la data prevista di inizio delle attività legate alla stesura dell'elaborato e l'eventuale laboratorio presso cui queste verranno svolte, nonché le eventuali attività esterne all'Ateneo.
5. L'assegnazione della tesi è subordinata all'acquisizione di almeno 30 CFU fra quelli previsti per il conseguimento della Laurea Magistrale. A tal scopo nella domanda, l'interessato dovrà analiticamente autocertificare il possesso del requisito su indicato.

6. Per essere ammessi alla prova finale occorre avere conseguito tutti i CFU delle attività formative previste dal piano di studi.
7. Per il conseguimento della Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria lo studente dovrà avere acquisito 120 CFU riconosciuti dal CCS in Biotecnologie; il riconoscimento è automatico per tutte le attività formative previste dal presente Regolamento e dal relativo Manifesto degli Studi.
8. Il voto di laurea è espresso in centodecimi, con eventuale lode assegnata all'unanimità, valutando il percorso complessivo dello studente, la sua preparazione e maturità scientifica e/o professionale raggiunte e l'esito della prova finale. Esso viene formulato sommando i punti assegnati al curriculum universitario con quelli assegnati dalla Commissione di Laurea nella prova finale. I criteri generali per la valutazione dell'esame finale vengono stabiliti dal CCS in apposito regolamento.

Art. 7

Obblighi di frequenza

1. Le eventuali propedeuticità delle singole attività formative, nonché le modalità e la verifica degli eventuali obblighi di frequenza, sono stabilite annualmente dal CCS in sede di presentazione della offerta didattica programmata e vengono rese note agli studenti prima dell'inizio delle lezioni tramite la Guida dello Studente e la pagina web del CCS
2. Per gli studenti lavoratori o, comunque, a tempo parziale potranno essere concordate modalità di partecipazione alle attività formative d'intesa con i Docenti responsabili dell'insegnamento e approvate dal CCS in Biotecnologie.

Art. 8

Passaggio e Trasferimenti da altri Corsi di Studio

1. Nel rispetto dei requisiti d'accesso di cui all'art 2 del presente Regolamento, gli studenti che chiedono il passaggio da un altro Corso di Laurea, di questa o di altra Università, potranno ottenere il riconoscimento dei CFU già acquisiti nel Corso di Laurea Magistrale di provenienza se coerenti con gli obiettivi formativi e con l'ordinamento didattico della Laurea Magistrale in Biotecnologie per la Diagnostica Medica, Farmaceutica e Veterinaria.
2. Il riconoscimento dei CFU acquisiti avverrà, con delibera del CCS in Biotecnologie, sulla base dell'analisi dei contenuti degli insegnamenti ai quali si riferiscono e della loro corrispondenza ai programmi degli insegnamenti previsti dall'ordinamento didattico vigente. Pertanto i CFU relativi ai diversi insegnamenti potranno essere riconosciuti anche solo parzialmente.
3. In caso di riconoscimento l'attribuzione dell'eventuale voto avverrà con la seguente modalità: verrà attribuito il voto conseguito nell'esame svolto in altro Corso di Studio se il riconoscimento riguarda più dei $\frac{3}{4}$ dei relativi CFU; altrimenti il voto verrà attribuito dal CCS sentiti i Docenti di riferimento per l'insegnamento.

Art. 9

Tutorato

1. Il CCS in Biotecnologie organizza l'attività di tutorato in ottemperanza del Regolamento di Ateneo per il Tutorato e della normativa vigente. Annualmente, il CCS in Biotecnologie

nomina, nel suo ambito, da 5 a 10 docenti tutors, che curano l'attività di tutorato, eventualmente coadiuvati da studenti del corso di dottorato.

2. Le modalità d'attuazione dell'attività di tutorato sono deliberate dal CCS in Biotecnologie.

Art. 10

Valutazione dell'attività didattica

1. Il CCS in Biotecnologie attua forme di valutazione dell'attività didattica al fine di evidenziare eventuali problemi e/o inadeguatezze che rendano difficile o compromettano l'efficienza e l'efficacia della stessa e per poterne individuare i possibili rimedi.
2. Per tale valutazione il CCS si avvale delle iniziative e degli strumenti di autovalutazione dell'Ateneo e può altresì attivarne di propri

Art. 11

Approvazione e modifiche

1. Il presente Regolamento, deliberato dal Consiglio di Dipartimento di Scienze, è approvato ai sensi dell'art. 43 dello Statuto.
2. Le modifiche al presente Regolamento potranno essere proposte dal Coordinatore del CCS in Biotecnologie o da almeno un terzo dei suoi Componenti e sono approvate nel rispetto dell'iter previsto al comma 1.
3. Con l'entrata in vigore di eventuali modifiche al Regolamento Didattico di Ateneo, al Regolamento del Dipartimento di Scienze o di nuove disposizioni in materia derivanti da provvedimenti interni all'Ateneo o legislativi, si procederà in ogni caso alla verifica e alla integrazione del presente Regolamento.

ALLEGATO 1

Prospetto delle Attività formative

Insegnamento	Anno	CFU (frontali + esercitazioni)	SSD
--------------	------	--------------------------------	-----

Processi Biochimici e Metabolici	1° anno 1° semestre	8 (6+2)	BIO/10
---	----------------------------	----------------	---------------

Finalità, Obiettivi e Contenuti: L'obiettivo del corso è quello di studiare i processi metabolici e le loro alterazioni a livello molecolare, la regolazione delle biotrasformazioni anche in risposta a stimoli endogeni ed esogeni, la comunicazione intra ed intercellulare, la traduzione del segnale, la degradazione degli xenobiotici.

Percorso formativo: 6 CFU di attività formativa frontale e 2 CFU di esercitazioni di laboratorio.

Modalità di accertamento finale: esame orale.

Propedeuticità richieste: nessuna.

Biologia Molecolare Avanzata	1° anno 1° semestre	6 (4+2)	BIO/11
-------------------------------------	----------------------------	----------------	---------------

Finalità, Obiettivi e Contenuti: L'obiettivo del corso è l'approfondimento e l'utilizzo delle tecnologie biologiche avanzate comprese le tecnologie ricombinanti, la bioinformatica e l'utilizzo di animali transgenici, per la comprensione di processi biologici e patologici e per le applicazioni biotecnologiche.

Percorso formativo: 4 CFU di attività formativa frontale e 2 CFU di esercitazioni di laboratorio.

Modalità di accertamento finale: esame orale.

Propedeuticità richieste: nessuna.

Fisiologia e Genetica dei Microorganismi	1° anno 1° semestre	8 (6+2)	BIO/19
---	----------------------------	----------------	---------------

Finalità ed Obiettivi: Il corso è indirizzato principalmente all'analisi dei meccanismi regolativi alla base della versatilità fisiologica e metabolica dei batteri, con attenzione anche verso aspetti ambientali e biotecnologici. I batteri hanno sviluppato strategie sofisticate per adattarsi ad un ambiente variegato e variabile. Questo comporta cambiamenti globali della fisiologia cellulare e dell'espressione genica.

Contenuti: Le principali aree di studio riguardano i meccanismi molecolari che sottendono a processi complessi in risposta a stimoli ambientali in microrganismi di interesse medico, ambientale e biotecnologico, i sistemi ed i meccanismi di espressione, lo studio della funzione di geni e proteine batteriche mediante le tecniche del DNA ricombinante, oltre alla caratterizzazione su base genetica e molecolare di specie e popolazioni microbiche. Durante il corso verranno illustrati e discussi i meccanismi di patogenicità microbica, l'utilizzo delle biotecnologie nella diagnostica microbiologica.

Percorso formativo: 6 CFU di attività formativa frontale e 2 CFU di esercitazioni di laboratorio.

Modalità di accertamento finale: prova di laboratorio ed esame orale.

Propedeuticità richieste: nessuna.

Metodi Spettroscopici per lo Studio delle Molecole Bioattive	1° anno 1° semestre	6 (4+2)	CHIM/06
---	----------------------------	----------------	----------------

Finalità ed Obiettivi: Scopo del corso è quello di permettere allo studente di acquisire la conoscenze di base sia per la determinazione di strutture di molecole organiche naturali sia per la determinazione della conformazione di biomolecole (proteine e acidi nucleici), utilizzando dati spettroscopici.

Contenuti: Metodi spettroscopici: generalità. Spettroscopia ultravioletta. Transizioni elettroniche. Cromofori. Dicroismo circolare: principi. Spettri CD di proteine e acidi nucleici. Spettroscopia infrarossa (IR). Vibrazioni molecolari di stretching e di bending. Spettro infrarosso. Assorbimenti IR caratteristici. Regione dell'impronta digitale. Spettrometria di massa: determinazione del peso molecolare. Principali tecniche di ionizzazione: EI, ionizzazione chimica, FAB, electrospray. Spettrometria di massa MALDI-TOF. Principali frammentazioni di molecole organiche. Spettroscopia di risonanza magnetica nucleare (NMR). Lo spin nucleare. Descrizione del principio alla base dell'NMR. ¹H-NMR. Spostamento chimico. Integrazione dei segnali. L'accoppiamento di spin. Effetto nucleare Overhauser (nOe). Spettri del primo ordine. Analisi di alcuni sistemi di spin semplici. ¹³C-NMR. Proprietà del nucleo ¹³C. Spostamento chimico. Spettroscopia NMR bidimensionale. Principali esperimenti bidimensionali: COSY, NOESY, HMQC, HMBC. Riconoscimento di una sostanza organica dall'analisi delle proprietà spettroscopiche.

Studi conformazionali di proteine e acidi nucleici mediante tecniche spettroscopiche. Arricchimento isotopico. Studi di interazione tra oligomeri e ligandi.

Percorso formativo: 4 CFU di attività formativa frontale e 2 CFU di esercitazioni.

Modalità di accertamento finale: Prove in itinere e prova finale basate sulla identificazione della struttura di molecole naturali mediante dati spettroscopici e sulla discussione degli aspetti teorici ad essi relativi.

Propedeuticità richieste: nessuna.

Totale CFU 1° anno 1° semestre 28

Tecnologie Genetiche Avanzate	1° anno 2° semestre	8 (6+2)	AGR/07
--------------------------------------	----------------------------	----------------	---------------

Finalità ed Obiettivi: Il Corso si propone di studiare, con il supporto di applicazioni pratiche (laboratorio), le basi teoriche dei meccanismi genetici che sottintendono alla identificazione e allo sviluppo di procedure per il miglioramento genetico, la caratterizzazione e la diagnostica in organismi superiori. Particolare attenzione verrà posta nello studio e la caratterizzazione di vie metaboliche su base trascritto mica in vegetali per la produzione di metaboliti di interesse farmaceutico e/o nutraceutico.

Contenuti: Le biotecnologie: scopi e applicazioni. Sistemi biologici utilizzati nelle biotecnologie molecolari. Il materiale genetico: struttura e funzioni. Sistemi di controllo dell'espressione genica negli eucarioti. Tecniche avanzate di ingegneria genetica. Tecniche avanzate per il sequenziamento ed il mappaggio genico. Applicazioni per l'analisi dell'espressione genica (traduzione in vitro, analisi Northern, ibridazione in situ, Rnasi protection, Differential display, RT-PCR, Microarray). Analisi di micro RNA "loro funzione". Mutagenesi. Tecnologie genetiche avanzate su base cellulare: protoplasti, ibridazione somatica. Metodologie e applicazioni

dell'ingegneria genetica negli organismi vegetali. Tecnologie genetiche per la tracciabilità delle produzioni. Tecnologie genetiche avanzate per la caratterizzazione e la tutela di brevetti in organismi viventi (batteri, lieviti, piante ecc.). Esercitazioni: Applicazioni bioinformatiche per lo studio e la caratterizzazione di sequenze geniche note e non in banca dati. Utilizzo di software per l'analisi di sequenze nucleotidiche e proteiche. Laboratorio di tecnologie genetiche avanzate per lo studio e caratterizzazione di geni funzionali. Laboratorio di tecnologie genetiche avanzate per lo studio e caratterizzazione di geni strutturali. Applicazioni di tecnologie genetiche avanzate su base cellulare

Percorso formativo: 6 CFU di attività formativa frontale e 2 CFU di esercitazioni di laboratorio.

Modalità di accertamento finale: esame orale

Propedeuticità consigliate: Processi Biochimici e Metabolici (BIO/10) e Biologia Molecolare Avanzata (BIO/11).

Farmacologia e Tossicologia	1° anno 2° semestre	7 (5+2)	BIO/14
------------------------------------	----------------------------	----------------	---------------

Finalità, Obiettivi e Contenuti: L'obiettivo del corso è la comprensione del meccanismo di azione dei farmaci naturali, sintetici, biotecnologici e delle sostanze tossiche, nonché lo studio delle metodologie idonee per la valutazione degli effetti dei farmaci e della farmaco-tossicocinetica.

Percorso formativo: 5 CFU di attività formativa frontale e 2 CFU di esercitazioni di laboratorio.

Modalità di accertamento finale: esame orale

Propedeuticità richieste: nessuna.

Sensori e Metodologie Analitiche Avanzate	1° anno 2° semestre	8 (6+2)	CHIM/01
--	----------------------------	----------------	----------------

Finalità ed Obiettivi: Conoscenza della progettazione, caratterizzazione analitica, produzione ed applicazione di sistemi innovativi di analisi progettabili ed utilizzati nella diagnostica clinica, medica, alimentare, industriale ed ambientale.

Contenuti: Generalità sui sensori; i sensori elettrochimici e microgravimetrici; arrays di sensori. Biomolecole, microorganismi, cellule e tessuti come signal transducers: generalità e meccanismi di azione. Modificazione dei sensori ed immobilizzazione dei biotrasduttori. Biosensori ad enzima immobilizzato. Immunosensori. Genosensori. Nanoparticelle come reagenti diagnostici. Metodiche di spettrometria di massa avanzata applicata all'identificazione e caratterizzazione analitica delle biomolecole.

Percorso formativo: 6 CFU di attività formativa frontale e 2 CFU di esercitazioni di laboratorio.

Modalità di accertamento finale: relazione scritta delle attività di esercitazioni di laboratorio ed esame orale.

Propedeuticità consigliate: Biologia Molecolare Avanzata (BIO/11).

Biologia e Tecnologia della Riproduzione nei Mammiferi	1° anno 2° semestre	6 (5+1)	VET/10
---	----------------------------	----------------	---------------

Finalità, Obiettivi e Contenuti: Gametogenesi. Ciclo sessuale. Biologia dello sviluppo e organogenesi. Gravidanza e parto. Tecniche di riproduzione assistita. Tecniche di diagnostica applicate alla riproduzione.

Percorso formativo: 5 CFU di attività formativa frontale e 1 CFU di esercitazioni di laboratorio.

Modalità di accertamento finale: esame orale.

Propedeuticità richieste: nessuna.

Totale CFU 1° anno 2° semestre 29

Citogenetica Diagnostica e Molecolare	2° anno 1° semestre	8 (6+2)	AGR/17
--	----------------------------	----------------	---------------

Finalità ed Obiettivi: Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti le conoscenze di base delle metodologie di studio delle patologie connesse a mutazioni geniche e cromosomiche; le conoscenze e l'applicazione di tecniche che prevedono l'automatizzazione delle analisi diagnostiche e dei processi mutazionali, nonché le tecnologie avanzate per l'identificazione di riarrangiamenti submicroscopici.

Contenuti: Organizzazione del materiale genetico nei cromosomi – Cariotipo normale e patologico – Correlazioni tra cariotipi e sindromi cliniche – Segregazione e selezione prenatale – Colture cellulari- -Colture di tessuti – Colture sincronizzate – Mutazioni spontanee e indotte – Mutazioni geniche: analisi – Mutazioni somatiche – Meccanismi molecolari dell'instabilità cromosomica – Tests di mutagenicità – Relazione tra mutazione somatica-carcinogenesi-invecchiamento – Screening genetico – Attività genica nelle fasi dello sviluppo embrionale - Manipolazione embrionale e genetica.

Percorso formativo: 6 CFU di attività formativa frontale e 2 CFU di esercitazioni di laboratorio.

Modalità di accertamento finale: esame orale.

Propedeuticità richieste: nessuna.

Biotechnologie Medico-Diagnostiche Avanzate	2° anno 1° semestre	8 (6+2)	BIO/12
--	----------------------------	----------------	---------------

Finalità ed Obiettivi: Il corso si propone di fornire agli studenti le conoscenze delle tecniche diagnostiche in campo medico.

Contenuti: Saggi di ibridazione molecolare: Southern e Northern blotting; Dot-blot; reverse Dot-Blot; ibridazione in situ (FISH, SKY,CGH); Microarray. Analisi di mutazioni e polimorfismi mediante: PCR, LCR, analisi di restrizione, ASO-PCR, OLA, DGGE, AIRS, ARMS, SSCP, DHPLC. Metodiche di sequenziamento: cycle sequencing, APEX, Pyrosequencing. Tecniche di amplificazione: NASBA, branched-DNA, LCR Real-Time PCR: applicazioni qualitative e quantitative: ricerca microrganismi, determinazione della carica virale, analisi mutazioni e SNP, analisi di espressione genica. Applicazioni diagnostiche molecolari delle tecnologia basata sulla metilazione del DNA. Ricerca di microRNA.

Percorso formativo: 6 CFU di attività formativa frontale e 2 CFU di esercitazioni di laboratorio.

Modalità di accertamento finale: esame orale

Propedeuticità consigliate: Processi Biochimici e Metabolici (BIO/10) e Biologia Molecolare Avanzata (BIO/11).

Fisiopatologia e Immunologia	2° anno 1° semestre	8 (8+0)	MED/04
-------------------------------------	----------------------------	----------------	---------------

Finalità ed Obiettivi: La finalità principale del corso è quella di introdurre lo studente alla conoscenza della fisiopatologia e della immunologia, nonché alle applicazioni delle due discipline nell'ambito della ricerca biomedica e della diagnosi delle malattie.

Contenuti: 1) Acquisizione di conoscenze sugli elementi fondamentali e sistematici dei meccanismi fisiopatologici nel determinismo eziopatologico di disordini a carico dei principali tessuti, organi, apparati e sistemi; 2) Acquisizione di conoscenze sui meccanismi alla base della risposta immunologica come meccanismo fisiologico di difesa dell'organismo e le conseguenze patologiche di un funzionamento alterato del sistema immunitario; 3) Perfezionamento delle capacità di interpretazione ed individuazione dei meccanismi fondamentali della fisiopatologia e dell'immunologia come metodologie della ricerca scientifica e della diagnostica nelle principali affezioni in ambito umano e veterinario.

Percorso formativo: 8 CFU di attività formativa frontale

Modalità di accertamento finale: esame orale.

Propedeuticità consigliate: Processi Biochimici e Metabolici (BIO/10) e Biologia Molecolare Avanzata (BIO/11).

Attività formative a scelta dello studente		8	
---	--	----------	--

Finalità ed Obiettivi: vedasi attività formative scelte.

Contenuti: vedasi attività formative scelte.

Percorso formativo: 8 CFU di attività formativa estrinseca nelle forme previste dalle attività formative scelte.

Modalità di accertamento finale: accertamento unico secondo le modalità previste dal docente/docenti delle attività formative scelte.

Propedeuticità richieste: nessuna.

Totale CFU 2° anno 1° semestre 32

Attività formative di cui all'art. 10, tipologia d) del D.M 270/2004	2°anno 2° semestre	1	
---	---------------------------	----------	--

Finalità ed Obiettivi: attività formative, non previste dalle lettere precedenti di cui all'art. 10, tipologia d) del D.M 270/2004, volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, nonché abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro.

Contenuti: vedasi attività formativa scelta di cui all'art. 10, tipologia d) del D.M 270/2004

Percorso formativo: 1 CFU di attività formativa estrinseca nelle forme previste dalle attività formative.

Modalità di accertamento finale: idoneità previa certificazione.

Propedeuticità richieste: attività formative previste nel primo anno.

Prova finale (tesi)	CFU 30
----------------------------	---------------

Totale CFU 2° anno 2° semestre

31

TOT CFU 120