

Università di Pisa

Regolamento didattico

Corso di Studio	WNFR-LM - BIOLOGIA APPLICATA ALLA BIOMEDICINA
Tipo di Corso di Studio	Laurea Magistrale
Classe	Biologia (LM-6 R)
Anno Ordinamento	2025/2026
Anno Regolamento (coorte)	2025/2026

Presentazione

Struttura didattica di riferimento	DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA - MAURIZIO CAMMALLERI - MARIO CAPPIELLO - ILEANA FEDERIGI - DEBORA FONTANINI - FEDERICA GEMIGNANI - MARCO MILELLA - LETIZIA MODEO - MARCO VERANI
Docenti di Riferimento	- GEMMA BURBUI - MAURIZIO CAMMALLERI - RICCARDO CARRA - Maria Grazia Ciuffreda - Chiara Colecchia - REBECCA DIVERSI - Gabriele Degl'Innocenti - SILVIA FARRONI - FEDERICA GEMIGNANI - DOMINGA LAPI
Tutor	

- PAOLO LUSCHI
- NICOLE PISANI
- IRIS ANNAPIA RIBOLI
- MATTIA ZEQA

Durata	2 Anni
CFU	120
Titolo Rilasciato	Laurea Magistrale in BIOLOGIA APPLICATA ALLA BIOMEDICINA
Titolo Congiunto	No
Doppio Titolo	No
Modalità Didattica	Convenzionale
Lingua/e in cui si tiene il Corso	Italiano
Indirizzo internet del Corso di Studio	https://www.biologia.unipi.it/biologia-applicata-alla-biomedicina.html
Il corso è	Trasformazione di corso 509
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	WBMR-LM - BIOLOGIA MARINA, WNCR-LM - NEUROSCIENZE, WTBR-LM - BIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE
Sedi del Corso	Università di Pisa (Responsabilità Didattica)

Obiettivi della Formazione

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

L'Università di Pisa è attualmente impegnata da una profonda evoluzione, innestata dalla pubblicazione del D.M. 270/04, incentrata su innovativi processi di autonomia, di responsabilità e di qualità. L'attuazione di tali processi, però, dipende anche dalla possibilità di realizzare una più efficace integrazione tra università e apparato produttivo. L'autonomia didattica si sta indirizzando verso alcuni obiettivi di sistema, come il ridurre e razionalizzare il numero dei corsi di laurea e delle prove d'esame, migliorare la qualità e la trasparenza dell'offerta e il rapportarsi tra progettazione e analisi della domanda di conoscenze e competenze espressa dai principali attori del mercato del lavoro, come elemento fondamentale per la qualità e l'efficacia delle attività cui l'università è chiamata.

Si è chiesto ai consessi l'espressione di un parere circa l'ordinamento didattico del corso in Biologia applicata alla Biomedicina.

Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando al secondo livello delle lauree magistrali numerosi indirizzi specialistici che potranno coprire alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche per determinati settori, è stato giudicato positivamente sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, positivi sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria, che mostra in questo contesto tutte le eccellenze di cui è depositaria.

Il corso di studio, in previsione del riesame annuale, nell'intento di verificare e valutare gli interventi mirati al miglioramento del corso stesso effettuerà nuove consultazioni con le organizzazioni maggiormente rappresentative nel settore di interesse.

Consultazione con le organizzazioni rappresentative – a livello nazionale e internazionale – della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

Le consultazioni successive con le organizzazioni rappresentative sono state effettuate tramite il Comitato di Indirizzo.

Il Comitato di Indirizzo (CDI) comune a tutti i Corsi di Studio del Dipartimento di Biologia, è composto da 24 membri: 13 rappresentanti di enti ed aziende esterne, in qualità di stakeholder, 9 docenti dei vari corsi, 1 rappresentante degli studenti ed il Responsabile dell'Unità didattica del dipartimento. Il Comitato, che si appena ricostituito cercando di ampliare la propria componente esterna a più settori di interesse, ha lo scopo di arricchire, potenziare e migliorare l'offerta formativa, soprattutto riguardo alle interazioni con soggetti esterni ed alle esigenze del mondo del lavoro. In particolare, il Comitato si occupa di esaminare i regolamenti didattici, di proporre l'attivazione di insegnamenti a scelta ed organizzare attività seminariali per la preparazione all'esame di stato per la professione di Biologo e Biologo Junior. Il CDI è inoltre in collegamento con le attività di Job Placement dell'Ateneo (Ufficio career service) attraverso la partecipazione del suo responsabile alle riunioni e l'organizzazione di incontri informativi con gli studenti circa gli sbocchi occupazionali.

Oltre alle iniziative gestite dal CDI, si è tenuto conto anche di quanto emerso nelle giornate di studio promosse a livello nazionale a scadenza biennale dal C.B.U.I. in collaborazione con l'Ordine Nazionale dei Biologi e con altre parti interessate per proporre implementazioni al progetto formativo.

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Biologo Fisiopatologo ricercatore

Funzioni in un contesto di lavoro:

Attività di ricerca di base e applicativa che preveda competenze sui meccanismi fisiopatologici connessi con le funzioni vegetative e del sistema nervoso e con l'utilizzazione di metodiche di studio in ambito molecolare, cellulare e integrativo.

Competenze associate alla funzione:

Competenze culturali avanzate sui meccanismi fisiopatologici; competenze applicative di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, e dal carattere multidisciplinare (biochimiche, biomolecolari, anatomiche, fisiologiche, genetiche, e statistiche); completa padronanza del metodo scientifico di indagine; capacità di lavorare in gruppo; capacità di elaborazione dei dati e di individuare disegni sperimentali appropriati per rispondere a quesiti fisiopatologici rilevanti;

autonomia di giudizio rispetto all'assunzione di responsabilità di progetti, all'individuazione di nuove strategie di sviluppo ed alla valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese, all'elaborazione e presentazione di progetti di ricerca, all'illustrazione dei risultati di attività di ricerca o ad altre esperienze comunicative; competenze relative alla capacità di consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per lo sviluppo della propria formazione.

Sbocchi occupazionali:

Inserimento nella ricerca tramite la prosecuzione degli studi nei corsi di Dottorato di ricerca in discipline connesse con la Fisiopatologia o in altre discipline biologiche o, più in generale, in altre discipline scientifiche.

Biologo

Funzioni in un contesto di lavoro:

Funzioni di elevata responsabilità in attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi per lo studio avanzato dei processi biologici nel loro complesso..

Competenze associate alla funzione:

Competenze culturali avanzate in ambito biologico con particolare riferimento agli aspetti fisiopatologici e neurobiologici; competenze applicative multidisciplinari per l'analisi biologica, di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, rilevanti per lo studio della biologia; autonomia di giudizio rispetto all'assunzione di responsabilità di progetti, all'individuazione di nuove strategie di sviluppo, ed alla valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura; competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese, all'elaborazione e presentazione di progetti di ricerca, all'illustrazione dei risultati di attività di ricerca o ad altre esperienze comunicative; competenze relative alla capacità di consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

Sbocchi occupazionali:

Attività in ambiti connessi alla Biologia in enti pubblici, industria e aziende private in genere. Il laureato magistrale può svolgere attività professionali e manageriali riconosciute dalle normative vigenti per la figura professionale del biologo dopo essersi iscritto (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione A.

Biologo fisiopatologo

Funzioni in un contesto di lavoro:

Funzioni di elevata responsabilità in attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi di diagnostica e monitoraggio dei processi fisiopatologici nell'uomo.

Competenze associate alla funzione:

Conoscenze approfondite della biologia di base e delle sue applicazioni, con particolare riguardo 1) alle conoscenze applicative, relativamente a biomolecole, cellule, tessuti e organismi in condizioni normali e alterate, alle loro interazioni reciproche, agli effetti ambientali sull'uomo; 2) all'acquisizione di tecniche utili per la comprensione dei fenomeni a livello biomolecolare, cellulare, tissutale e organismico con particolare riguardo ai processi fisiopatologici.

Capacità di individuare nuove strategie di sviluppo metodologico in contesto fisiopatologico; capacità di valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura.

Competenze e strumenti per la comunicazione, con particolare riferimento alla conoscenza della lingua inglese, all'illustrazione dei risultati della propria attività.

Competenze relative alla capacità di consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per lo sviluppo della propria formazione.

Gli studenti laureati in questo corso di laurea, oltre agli sbocchi professionali previsti per i laureati magistrali della classe LM-6, avranno anche la possibilità di partecipare con successo a programmi di dottorato nazionali ed internazionali, a scuole di specializzazione in ambito biosanitario grazie alla loro preparazione multidisciplinare, integrata e quantitativa, in grado di indirizzarli

verso gli sbocchi occupazionali indicati di seguito.

Sbocchi occupazionali:

Il mercato del lavoro di riferimento è quello della messa a punto, gestione ed esecuzione di attività in laboratorio inerenti alla fisiopatologia, inclusi aspetti nutrizionali, alla diagnostica e monitoraggio delle malattie e degli interventi terapeutici presso: laboratori di analisi del Servizio Sanitario Nazionale nonché laboratori privati e convenzionati, industrie farmaceutiche, e alimentari.

Altri sbocchi professionali riguardano: la comunicazione e divulgazione scientifica; le attività svolte dai corpi specializzati di polizia scientifica.

Tali attività professionali e manageriali sono riconosciute dalle normative vigenti per la figura professionale del biologo iscritto (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione A o dopo avere conseguito una specializzazione in ambito biosanitario.

Il corso prepara alla professione di (Codifiche ISTAT):

- Biologi e professioni assimilate (2.3.1.1.1)

Conoscenze richieste per l'accesso

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina devono essere in possesso di un diploma di Laurea nella classe delle Lauree Triennali L-13 Scienze Biologiche (ex Classe 12 Scienze Biologiche DM 509/1999) o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. Per accedere al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina i laureati in altre classi di laurea dovranno dimostrare il possesso di requisiti curriculari corrispondenti ad adeguati numeri di CFU in gruppi di settori scientifico-disciplinari che verranno definiti nel regolamento didattico, e di una adeguata preparazione nelle materie fondamentali quali matematica, fisica, chimica, informatica, nelle discipline biologiche di base che forniscono le conoscenze sulla organizzazione del mondo animale e sugli aspetti funzionali, cellulari e molecolari alla base della organizzazione dei viventi.

Tutti coloro che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina devono inoltre conoscere la lingua inglese secondo il livello B1.

La verifica del possesso delle conoscenze necessarie per l'iscrizione alla Laurea Magistrale avviene secondo modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

Modalità di ammissione

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina

devono essere in possesso di un diploma di Laurea nella classe delle Lauree Triennali L-13 “Scienze Biologiche” (ex Classe 12 Scienze Biologiche DM

509/1999) o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina dei laureati in altre classi di laurea, si prevede il possesso di requisiti

curriculari corrispondenti a 90 CFU nei SSD riconducibili ai settori di base indicati nella tabella della Classe L-13 ministeriale (BIO/01, 02, 04, 05, 06, 07,

09, 10, 11, 18, 19 – da FIS/01 a FIS/ 08 - INF/01 - ING-INF/05 – da MAT/ 01 a 09 - CHIM/01, 02, 03, 06)

La verifica dell'adeguatezza della preparazione iniziale, inclusa la conoscenza della lingua inglese almeno a livello B1, sarà compiuta da una commissione appositamente nominata o dal consiglio di corso di laurea tramite esame del curriculum universitario dello studente che richiede l'iscrizione, entrando

eventualmente nel merito del contenuto di specifici esami.

Il livello della conoscenza della lingua inglese può essere comprovato anche da apposita certificazione o dalla presenza, nel curriculum universitario dello studente che richiede l'iscrizione, di almeno 3 CFU di lingua inglese.

Qualora la commissione appositamente nominata o il consiglio di corso di laurea lo ritenga necessario lo studente potrà essere eventualmente convocato per un colloquio orale in ingresso.

L'eventuale colloquio avrà come finalità quella di verificare la preparazione propedeutica alle materie oggetto della LM, la motivazione e il potenziale dello studente per affrontare la LM in questione.

In base al risultato della prova lo studente potrà:

- essere ammesso al corso di laurea magistrale,
- essere invitato ad acquisire cfu in alcune discipline prima di essere ammesso al corso di laurea magistrale
- non essere ammesso al corso di laurea magistrale.

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

La Laurea Magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina completa la formazione nelle discipline biologiche iniziata con la laurea di primo livello in Scienze Biologiche. Questo corso di laurea ha l'obiettivo di formare laureati con una preparazione avanzata ed operativa nella biologia di base e nei diversi settori della biologia applicata corredata dalle conoscenze relative ai meccanismi patologici tradizionalmente ricompresi nell'area della Biologia.

Il Corso di laurea magistrale in "Biologia Applicata alla Biomedicina" prepara laureati in grado di svolgere ricerche in campi fondamentali della fisiopatologia, incrementare la conoscenza dei meccanismi fisiopatologici e di applicarla in attività di ricerca, di sperimentazione in laboratorio allo scopo di migliorare le attività di diagnostica, monitoraggio delle malattie e degli interventi terapeutici e di individuare nuove strategie terapeutiche.

Il percorso formativo si articola su aspetti culturali e metodologici per fornire:

- conoscenze fondamentali della morfologia generale, della splancnologia, dei processi fisiologici con i relativi meccanismi biochimici e molecolari dei vari organi e apparati, delle funzioni vegetative e di relazione, della patologia cellulare e della patologia generale dei vari organi, degli aspetti genetici e molecolari delle varie patologie, con un approfondimento indispensabile della diffusione epidemiologica;

- conoscenze fondamentali sull'organizzazione morfo-funzionale del sistema nervoso, sui processi molecolari e cellulari delle funzioni neurali e sulle basi neurobiologiche delle patologie del sistema nervoso;

- aspetti metodologici e tecnologici utili allo studio dei moderni ausili strumentali, all'analisi delle tecnologie attuali molecolari, biochimiche e genetiche;

- l'acquisizione delle metodologie statistiche necessarie per una corretta professionalità al fine di rendere i laureati padroni del metodo scientifico di indagine e capaci di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture.

Il percorso didattico proposto è caratterizzato da un approfondimento della preparazione nelle principali discipline biologiche di base e prevede un approfondimento delle discipline fisiologiche, patologiche, microbiologiche con elementi di igiene.

La preparazione teorica (lezioni frontali) è affiancata da esperienza negli aspetti applicativi erogata tramite esercitazioni e attività di laboratorio inserite nei corsi da svolgersi presso le strutture dell'Università o in laboratori convenzionati.

Nel secondo anno del corso di laurea circa i due terzi dell'impegno didattico dello studente sono focalizzati allo svolgimento della tesi. L'obiettivo infatti è quello di fornire allo studente, attraverso una significativa esperienza di lavoro sperimentale in un laboratorio, la possibilità di acquisire sia gli strumenti culturali sia la capacità di analisi critica necessari allo svolgimento di attività di ricerca o ad assumersi la responsabilità di progetti e strutture. La tesi di Laurea magistrale costituisce un elaborato originale collegato all'esperienza di lavoro sperimentale svolta dallo studente.

La Laurea Magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina rappresenta una base culturale per il proseguimento della formazione avanzata attraverso il dottorato di ricerca o scuole di specializzazione in campo biomedico, ma anche una base formativa ideale per svolgere, in ambiti diversi dalla ricerca scientifica, attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi di diagnostica e monitoraggio dei processi fisiopatologici nell'uomo.

La solida preparazione in diverse aree di apprendimento in ambito biologico rappresenta infine una base formativa pienamente adatta per lo svolgimento di funzioni di elevata responsabilità in attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi per lo studio avanzato dei processi biologici nel loro complesso.

Il percorso formativo è integrato dalle discipline a scelta; ferma restando la libertà di scelta tra gli insegnamenti attivati dall'Ateneo, gli insegnamenti opzionali previsti per il Corso di Laurea possono offrire ampia scelta per un ulteriore approfondimento di temi di interesse per lo studente di un corso di Laurea Magistrale come quello di Biologia Applicata alla Biomedicina. Le competenze previste e le capacità di applicare conoscenze e comprensione saranno acquisite tramite la frequenza di lezioni frontali e seminari previsti per alcune unità didattiche, nonché tramite attività di laboratorio, anche utilizzando strumenti informatici di supporto e consolidate per mezzo dello studio individuale. Il raggiungimento degli obiettivi formativi di ciascuna unità didattica sarà verificato tramite prove di esame orali e/o scritte. In casi specifici saranno previste prove in itinere.

Infine, a completamento del percorso formativo, con il lavoro di tesi, cui è riservato un congruo numero di Crediti Formativi Universitari (CFU), lo studente approfondisce la conoscenza di specifiche tematiche sperimentali e acquisisce la capacità di consultare banche dati specialistiche, di apprendere tecnologie innovative, di valutare, interpretare e rielaborare i dati della letteratura scientifica nonché di elaborare idee originali e progetti di ricerca. Tali capacità saranno verificate sia dal docente relatore, durante la preparazione della tesi, sia con la prova finale che consentirà, altresì, di verificare la capacità di illustrare i risultati della ricerca.

I risultati di apprendimento attesi, sviluppati dai laureati magistrali in Biologia Applicata alla Biomedicina, rispondono agli specifici requisiti individuati dal sistema dei Descrittori di Dublino secondo la tabella Tuning predisposta a livello nazionale per la classe LM-6 – Biologia.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Il laureato magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina:

- acquisisce competenze applicative di tipo metodologico, strumentale e dal carattere multidisciplinare, con riferimento a metodologie biochimiche, genetiche, fisiologiche, statistiche e di indagine in campo fisiopatologico, rilevanti per lo studio del funzionamento fisiologico e della patologia cellulare e della patologia generale dei vari organi, con un approfondimento indispensabile all'epidemiologia, e matura una completa padronanza del metodo scientifico di

indagine;

- è capace di lavorare in gruppo e possiede capacità di gestire e coordinare progetti e gruppi di lavoro multidisciplinari;

- è capace di raccogliere ed interpretare i dati biologici e di disegnare nuovi esperimenti per rispondere a quesiti biologici rilevanti utilizzando gli opportuni strumenti;

- è in grado di utilizzare la conoscenza scientifica in campo fisiopatologico anche in ambito applicativo e divulgativo.

Allo scopo singole unità didattiche saranno comprensive di esercitazioni pratiche, durante le quali lo studente potrà svolgere in maniera individuale l'attività proposta.

L'attività in aula farà riferimento alla lettura critica della letteratura scientifica, allo scopo di maturare padronanza del metodo scientifico di indagine.

Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato nel corso dell'esame dove lo studente dovrà anche dimostrare la propria capacità di rielaborazione delle informazioni acquisite. Un ulteriore momento, sia di applicazione di conoscenze e comprensione da parte dello studente, che di verifica del raggiungimento degli obiettivi del presente descrittore da parte del corpo docente, è costituito dalla prova finale.

Conoscenza e comprensione e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

2. AREA BIODIVERSITÀ E AMBIENTE

Conoscenza e capacità di comprensione:

Lo studente magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina amplia ed approfondisce le conoscenze scientifiche di base e acquisisce competenze culturali avanzate sulla biologia degli organismi patogeni e sulle implicazioni dell'interazione ospite-parassita e sulle tecniche avanzate di riconoscimento dei parassiti mediante la frequenza a specifiche unità didattiche formative comprensive di lezioni in aula e laboratori o esercitazioni pratiche, anche utilizzando il supporto informatico. A supporto delle attività frontali gli studenti potranno usufruire di una piattaforma informatica per il reperimento del materiale didattico. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato tramite prove, scritte o orali, per ciascun insegnamento, che contengano domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente Magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina nell'area di apprendimento di Biodiversità e Ambiente potrà dimostrare di aver acquisito la capacità di applicare competenze di tipo metodologico, strumentale e tecnologico, rilevanti per lo studio della biologia di organismi patogeni mediante tecniche avanzate di riconoscimento e caratterizzazione durante esercitazioni pratiche, nelle quali lo studente potrà svolgere in maniera individuale l'attività proposta. L'attività in aula farà riferimento alla lettura critica della letteratura scientifica, allo scopo di maturare padronanza del metodo scientifico di indagine. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato nel corso dell'esame dove lo studente dovrà anche dimostrare la propria capacità di rielaborazione delle informazioni acquisite. Un ulteriore momento, sia di applicazione di conoscenze e comprensione da parte dello studente, che di verifica del raggiungimento degli obiettivi del presente descrittore da parte del corpo docente, è costituito dalla prova finale.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

292EE Applied protozoology and parasitology (6 CFU)

294EE Corso avanzato di Biologia cellulare (6 CFU)

3. AREA BIOMOLECOLARE

Conoscenza e capacità di comprensione:

Il laureato magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina acquisisce approfondite conoscenze e capacità di comprensione con riferimento a:

- aspetti di biochimica d'organo ed integrazione metabolica necessari a comprendere le basi molecolari delle malattie;
- aspetti di particolare rilievo della biologia della cellula eucariotica ed in particolare ai meccanismi molecolari che regolano il ciclo cellulare, l'invecchiamento e la morte cellulare programmata e le alterazioni di queste funzioni in cellule tumorali;
- aspetti di particolare rilievo della biologia della cellula nervosa concernenti le basi biofisiche e molecolari della trasmissione sinaptica, della trasduzione del segnale e della ritmogenesi;
- aspetti legati all'analisi genetica nell'uomo, attraverso lo studio della trasmissione dei caratteri e la caratterizzazione delle mutazioni geniche e cromosomiche e delle patologie ad esse associate;
- aspetti strutturali e funzionali dell'encefalo dei Vertebrati.

Per ottenere tali conoscenze e sviluppare capacità di comprensione, saranno attivate specifiche unità didattiche formative comprensive di lezioni in aula e laboratori o esercitazioni pratiche, anche utilizzando il supporto informatico. Oltre alla didattica frontale, gli studenti potranno usufruire di una piattaforma informatica per il reperimento del materiale didattico. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato tramite prove, scritte o orali, per ciascun insegnamento, che contengano domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina potrà dimostrare di aver acquisito approfondite competenze applicative multidisciplinari di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con particolare riferimento all'uso di strumenti analitici e del metodo scientifico di indagine necessari per: - analisi biochimiche utili per comprendere le basi molecolari delle malattie, - analisi citologiche molecolari e morfo-funzionali, - analisi di genetica umana con particolare riferimento ai principali metodi citogenetici e molecolari per la diagnosi pre e post natale, sia prendendo parte ad esercitazioni pratiche, nelle quali potrà svolgere in maniera individuale l'attività proposta, sia in attività svolte in aula nelle quali si farà riferimento alla lettura critica della letteratura scientifica, allo scopo di maturare padronanza del metodo scientifico di indagine. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato nel corso dell'esame dove lo studente dovrà anche dimostrare la propria capacità di rielaborazione delle informazioni acquisite. Un ulteriore momento, sia di applicazione di conoscenze e comprensione da parte dello studente, che di verifica del raggiungimento degli obiettivi del presente descrittore da parte del corpo docente, è costituito dalla prova finale.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

159EE Biochimica funzionale (6 CFU)
294EE Corso avanzato di biologia cellulare 6 (CFU)
296EE Fisiologia molecolare e cellulare (6 CFU)
166EE Genetica umana (6 CFU)
173EE Neurofisiologia (6 CFU)

4. AREA BIOMEDICA E BIOSTATISTICA

Conoscenza e capacità di comprensione:

Lo studente magistrale in Biologia Applicata alla Biomedicina acquisisce le competenze culturali avanzate in ambito biomedico e matura una comprensione integrata dei fenomeni fisiopatologici con particolare riferimento a:

- aspetti legati alla conoscenza avanzata dei meccanismi che regolano la vita vegetativa e di relazione;
- aspetti legati alla conoscenza avanzata dell'organizzazione morfo-funzionale del sistema nervoso;
- aspetti di biostatistica ed in particolare agli strumenti per impostare un appropriato disegno dell'esperimento, per analizzare e gestire in modo adeguato i risultati ottenuti, per verificare le ipotesi di partenza;
- aspetti applicativi dell'igiene: analisi del rischio e qualità, alimenti, ambiente e lavoro con particolare riferimento alla normativa igienico-sanitaria di pertinenza del biologo.

Tali competenze saranno fornite da specifiche unità didattiche formative comprensive di lezioni in aula e laboratori o esercitazioni pratiche, anche utilizzando il supporto informatico. Oltre alla didattica frontale, gli studenti potranno usufruire di una piattaforma informatica per il reperimento del materiale didattico. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato tramite prove, scritte o orali, per ciascun insegnamento, che contengano domande mirate a stimolare la rielaborazione critica delle conoscenze.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente magistrale in Biologia applicata alla biomedicina potrà dimostrare di aver acquisito competenze applicative multidisciplinari di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con particolare riferimento all'uso di strumenti analitici e del metodo scientifico di indagine che permettono di utilizzare metodologie immunologiche, microbiologiche, fisiologiche, neurofisiologiche, rilevanti per il monitoraggio delle patologie umane, e che permettono la corretta progettazione di esperimenti e l'analisi statistica dei dati ottenuti, sia prendendo parte ad esercitazioni pratiche, nelle quali potrà svolgere in maniera individuale l'attività proposta, sia in attività svolte in aula nelle quali si farà riferimento alla lettura critica della letteratura scientifica, allo scopo di maturare padronanza del metodo scientifico di indagine. Il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici di ciascuna attività didattica sarà verificato nel corso dell'esame dove lo studente dovrà anche dimostrare la propria capacità di rielaborazione delle informazioni acquisite. Un ulteriore momento, sia di applicazione di conoscenze e comprensione da parte dello studente, che di verifica del raggiungimento degli obiettivi del presente descrittore da parte del corpo docente, è costituito dalla prova finale.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

130PP Biostatistica (6 CFU)
045FF Igiene Applicata (6 CFU)
295EE Fisiologia degli organi e degli apparati (6 CFU)
296EE Fisiologia molecolare e cellulare (6 CFU)
173EE Neurofisiologia (6 CFU)
115FF Patologia clinica (6 CFU)
116FF Patologia generale e meccanismi patogenetici dei batteri (9 CFU)

Autonomia di giudizio, Abilità comunicative, Capacità di Apprendimento

Autonomia di giudizio (making judgements):

Il laureato magistrale in Biologia applicata alla biomedicina acquisisce consapevole autonomia di giudizio rispetto a: responsabilità di progetti; individuazione di nuove prospettive/strategie di sviluppo; valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura. L'attività di studio in aula si fonda sulla lettura critica della letteratura scientifica. Le attività di laboratorio implicheranno la stesura di relazioni personali dove lo studente potrà dimostrare la propria capacità di rielaborare criticamente i risultati ottenuti. Il raggiungimento dell'obiettivo previsto dal presente descrittore sarà verificato tramite prove, scritte o orali, per ciascun insegnamento, che contengano domande mirate. Un ulteriore momento, sia di applicazione di autonomia di giudizio da parte dello studente, che di verifica di raggiungimento dell'obiettivo da parte del corpo docente, è costituito dalla prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills):

Il laureato magistrale in Biologia applicata alla biomedicina acquisisce capacità che favoriscono lo sviluppo e l'approfondimento continuo delle competenze, con particolare riferimento alla consultazione di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. Tali capacità sono conseguite nelle attività formative relative alla maggior parte degli insegnamenti, e verificate tramite i relativi esami di profitto. In particolare, per il superamento della prova finale è richiesta la dimostrazione di avere pienamente acquisito le capacità di apprendimento richieste.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale prevede un periodo di attività di ricerca inerente ad argomenti coerenti con il percorso formativo della Laurea Magistrale e si conclude con la tesi. Lo studente ha la possibilità di svolgere un periodo di internato di tesi, per il numero complessivo di ore previste per tale attività, presso un laboratorio universitario o ente esterno pubblico o privato. In alternativa lo studente può scegliere di intraprendere un tirocinio formativo e di orientamento e completare la tesi sviluppando quanto acquisito durante il tirocinio presso un laboratorio universitario con il tutor interno.

Con questa attività lo studente acquisisce la conoscenza della metodologia sperimentale, degli strumenti analitici e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati, e predispone una tesi di laurea magistrale originale.

Il Relatore e due Correlatori (assegnati dal Consiglio di Corso di Laurea in base alla loro competenza scientifica in relazione all'argomento di tesi presentato dallo studente) debbono esprimere un giudizio sulle capacità acquisite dallo studente durante l'internato di tesi dopo aver accertato che il candidato abbia acquisito:

1. la padronanza della problematica scientifica nel contesto della quale si inserisce il lavoro sperimentale svolto durante l'internato di Tesi;
2. l'autonomia nell'applicazione di metodologie impiegate per lo svolgimento del lavoro di Tesi;
3. la capacità di valutare criticamente l'adeguatezza del disegno sperimentale all'ottenimento di determinati risultati;
4. l'autonomia nella valutazione e interpretazione dei risultati ottenuti;
5. l'autonomia nella stesura dell'elaborato di Tesi;
6. la capacità di utilizzare fluentemente la lingua inglese scritta e orale;
7. la proprietà di linguaggio tecnico-scientifico, chiarezza espositiva e correttezza nella presentazione dell'elaborato di tesi.

Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale può avere due modalità di svolgimento:

- può essere previsto un internato di tesi;
- può essere previsto un tirocinio a cui si somma un internato di tesi.

La discussione dell'elaborato scritto della tesi di laurea magistrale avviene in presenza di una commissione ufficiale composta da 5-7 docenti. La commissione comprende alcuni membri fissi con diritto di voto (il presidente e 1-3 commissari), il relatore e i due correlatori. L'elenco degli 8 membri permanenti (fra cui vengono nominati il presidente e gli altri commissari) viene definito ogni anno dal Consiglio del Corso di Studi su proposta della Commissione Lauree.

La commissione prende visione dei giudizi espressi da relatore e correlatori e consegnati alla Segreteria didattica. Il relatore, sulla base dei criteri di valutazione utilizzati durante lo svolgimento della tesi, della sua stesura e della sua discussione, propone il voto dell'esame di laurea e i correlatori si esprimono in merito alla congruità del voto proposto sulla base dei giudizi espressi in sede di colloquio e di discussione della tesi di laurea magistrale.

Viene quindi letto il curriculum e si procede alla votazione segreta indipendentemente dagli esiti precedenti.

Il voto finale è una frazione con denominatore 110 (centodieci). Il voto massimo è 110/110 eventualmente qualificato con lode. Il voto finale, salva la lode, risulta dalla somma delle seguenti componenti: A) media dei voti in trentesimi, ponderata coi crediti, sugli esami di profitto superati nell'ambito del Corso di laurea magistrale (75% del peso totale); B) media dei voti attribuiti in trentesimi da ciascuno dei 5-7 membri (2-4 membri fissi, il relatore e i due correlatori) della Commissione di Laurea dopo avere valutato una serie di aspetti esplicitati successivamente, tra cui l'eventuale giudizio del tirocinio (25% del peso totale). Il voto finale viene definito in base alla seguente formula $(A*3+B)*115/120$. L'arrotondamento è per difetto se la votazione ottenuta è inferiore alla metà di un intero, per eccesso se è pari o superiore alla metà di un intero. E' facoltà del relatore o del presidente proporre, nel caso in cui il candidato raggiunga una valutazione finale di 110/110, l'assegnazione della lode; per proporre il conferimento della lode è necessario che lo studente abbia conseguito la votazione di 110/110 senza arrotondamenti in eccesso, e che abbia conseguito la votazione di 30/30 con lode in 2 esami fondamentali del corso di laurea magistrale o che abbia una media curricolare di almeno 29/30.

Esperienza dello Studente

Aule

<https://su.unipi.it/OccupazioneAule>

Laboratori e Aule informatiche

Vedi allegato

Sale Studio

<https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/item/1300-sale-studio>

Biblioteche

<http://www.sba.unipi.it/it/biblioteche/polo-3/scienze-naturali-e-ambientali>

Orientamento in ingresso

<https://orientamento.unipi.it/>

Orientamento e tutorato in itinere

<https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento>

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'estero (Tirocini e stage)

<https://www.unipi.it/index.php/tirocini-e-job-placement>

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

<https://www.unipi.it/index.php/internazionale>

Accompagnamento al lavoro

<https://www.unipi.it/index.php/career-service>

Eventuali altre iniziative

Il Corso di Laurea Magistrale parteciperà a tutte le iniziative dell'Università di orientamento promosse dall'Università di Pisa e, nella figura dei docenti e del Responsabile dell'orientamento, si renderà disponibile anche ad eventuali ulteriori iniziative che potranno presentarsi.

Opinioni studenti

Il numero dei questionari compilati (317) leggermente più alto dell'anno precedente, sembra confermare il trend positivo osservato negli ultimi anni. Il valore di CQS sopra la soglia di significatività (15) risulta solo leggermente inferiore rispetto al passato. Non si evidenziano particolari criticità, dal momento che, per tutte le voci del questionario, la media, in linea con i valori riscontrati negli anni

precedenti, è sempre uguale o superiore a 3,0 (valore più basso riscontrato solo per la voce : le conoscenze preliminari possedute sono risultate sufficienti per la comprensione degli argomenti del programma d'esame). Molto apprezzata dagli studenti la qualità del corpo docente, in termini di chiarezza espositiva e di stimolo verso lo studente (Il docente espone gli argomenti in modo chiaro: 3,2; Il docente stimola / motiva l'interesse verso la disciplina: 3,3), in termini di disponibilità per ulteriori chiarimenti (il docente è reperibile per chiarimenti e spiegazioni: 3,7) e di correttezza nei confronti degli studenti (Quanto ritieni che il/la docente sia rispettoso/a dei principi di uguaglianza pari opportunità: 3,4; Quanto è complessivamente corretto il docente nei confronti degli studenti: 3,6). Positiva anche la valutazione dei servizi (media delle valutazioni uguale o superiore a 2,7 per tutte le voci), con un giudizio complessivo sulla qualità organizzativa del CdS di 3,1. Apprezzato il servizio di informazione /orientamento (Il servizio di informazione/orientamento rivolto agli studenti è puntuale ed efficace: 3,1), l'attività della segreteria didattica (Il servizio dell'unità didattica è adeguato: 3,1) e le attività di tutorato (Le attività di tutorato svolte da docenti/tutors sono utili ed efficaci: 3,3).

Opinioni laureati

Nell'anno 2023 il numero di laureati è stato di 26, valore inferiore alla media dei 5 anni precedenti (35), con un tasso di compilazione del questionario che rimane altissimo (96,2%). I dati relativi all'età di laurea indicano un seppur lieve miglioramento. Infatti l'età media alla laurea (26,8 anni) è leggermente diminuita rispetto alla media degli ultimi 5 anni (27,3); per quanto riguarda la distribuzione per fasce di età, aumenta la % di coloro che si laureano nella fascia 23-24 anni (15,4% rispetto a 14,4), e diminuisce la % di coloro che si laureano oltre i 27 anni (30,5 rispetto a 39,5%). Non sono presenti studenti stranieri tra i laureati. In aumento rispetto alla media degli ultimi 5 anni la % di laureati provenienti da altra provincia (50 rispetto a 31,5 %), mentre cala quella dei laureati provenienti da altra regione (34,6 rispetto a 48,1%). Non ci sono grandi variazioni in termini di scuola di provenienza dei laureati con titolo di studio italiano, per i quali il liceo scientifico rafforza la sua posizione di scuola da cui proviene la maggior parte dei laureati (80,1%). Il voto medio di diploma rimane invariato (84,3/100) rispetto alla media degli ultimi 5 anni (84,9/100). Per quanto riguarda la scelta del percorso, continuano a prevalere di gran lunga le motivazioni prevalentemente culturali (48,1%). Invariata la durata media del percorso di studi (3,2 anni), ma cala la % di coloro che si laureano in corso (38,5 rispetto a 40,7) e al primo anno fuori corso (34,6 contro 48,8), mentre aumenta la % dei laureati al secondo anno fuori corso (23,1 contro 10,8). Leggermente diminuito il voto medio di laurea (107,7/110), rispetto alla media degli ultimi 5 anni (108,8/110). Il 100% dei laureati si dichiara complessivamente soddisfatto del percorso, confermando ed anzi migliorando la media già ottima degli ultimi 5 anni (94,4%). Parzialmente positivo il giudizio sulle iniziative formative di orientamento al lavoro e di sostegno alla ricerca del lavoro, a cui si è rivolto il 56% dei laureati. Di questi il 57,2% nel primo caso e il 64,3 % nel secondo si sono dichiarati almeno parzialmente soddisfatti. Paragonabile la % di studenti almeno parzialmente soddisfatti del servizio di Job Placement (58,3), a cui si sono rivolti il 48% dei laureati. Complessivamente soddisfatti i laureati, dal momento che l'84% si iscriverebbe di nuovo al medesimo CdS, valore superiore alla già buona media degli ultimi 5 anni (80,6).

Risultati della Formazione

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

I dati di seguito analizzati, aggiornati al 31 maggio 2024, sono stati forniti dall'ufficio statistica dell'Ateneo e consultabili sul portale UnipiStat (<http://unipistat.unipi.it/index.php>).

Ingresso

- Numerosità studenti in ingresso

Il numero delle immatricolazioni è aumentato nell'ultimo anno accademico (2016-17: 38, 2017-18: 34, 2018-19: 39, 2019-20: 43, 2020-21: 29, 2021-22: 29, 2022-23: 26, 2023-24: 42).

- Provenienza culturale e geografica

Gli studenti iscritti a questa magistrale provengono quasi tutti dalla triennale in Scienze Biologiche.

Il voto di laurea (110) ha la percentuale maggiore.

Gli studenti provengono quasi tutti dall'ateneo di Pisa.

Il numero di studenti con cittadinanza straniera è diminuzione nell'ultimo anno accademico.

Le studentesse sono il 95,2% contro il 4,8% degli studenti.

Percorso

- Studenti iscritti

Il trend delle iscrizioni agli anni successivi al primo mostra un trend stabile. La percentuale di studenti che passano dal primo al secondo anno è alto.

- Passaggi, trasferimenti, abbandoni in uscita

La percentuale di studenti passati ad un altro corso di studio dell'ateneo è quasi inesistente. Circa il 3% degli immatricolati rinuncia agli studi al primo anno.

La percentuale di abbandoni è diminuita (12%) rispetto agli anni precedenti (20%).

La percentuale di studenti trasferiti presso un altro ateneo è inesistente.

- Andamento carriere studenti

Il numero di studenti attivi rimane molto alto ed immutato negli anni.

- Votazioni agli esami

La votazione degli esami è stabile al 27.

Il rendimento, inteso come rapporto percentuale tra la media dei CFU acquisiti dagli studenti attivi e 60 (numero teorico di CFU acquisibili in un anno) è in diminuzione e rimane comunque abbastanza alto.

- Uscita

Il numero dei laureati è alto e distribuito tra il primo ed il secondo anno fuori corso.

Il voto di laurea è medio alto tra 105 ed il 110.

Organizzazione e Gestione della Qualità

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

<https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

<https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

<https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Riesame annuale

<https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Classe/Percorso

Classe	Biologia (LM-6 R)
Percorso di Studio	comune

Quadro delle attività formative

Caratterizzante				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Biodiversità e ambiente	12	12 - 24	BIO/05	0042E - PROTOZOOLOGIA E PARASSITOLOGIA APPLICATE, 6 CFU, OBB
		12 - 24	BIO/06	1 - CORSO AVANZATO DI BIOLOGIA CELLULARE, 6 CFU, OBB
Biomolecolare	12	12 - 18	BIO/10	1 - BIOCHIMICA FUNZIONALE, 6 CFU, OBB
		12 - 18	BIO/18	1 - GENETICA UMANA, 6 CFU, OBB
Biomedico	33	27 - 45	BIO/09	1 - FISIOLOGIA DEGLI ORGANI E DEGLI APPARATI, 6 CFU, OBB
				1 - NEUROFISIOLOGIA, 6 CFU, OBB
				1 - FISIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE, 6 CFU, OBB
				1 - METODI IN NEUROSCIENZE, 6 CFU, OPZ
		27 - 45	MED/04	1 - PATOLOGIA CLINICA, 6 CFU, OBB
				1 - PATOLOGIA GENERALE, 6 CFU, OBB
		27 - 45	MED/07	1 - PATOLOGIA GENERALE, 3 CFU, OBB
Totale Caratterizzante	57	51 - 87		

Affine/Integrativa				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Attività formative affini o integrative	12	12 - 18	MED/42	1 - IGIENE APPLICATA, 6 CFU, OBB
		12 - 18	SECS-S/02	1 - BIOSTATISTICA, 6 CFU, OBB

Totale Affine/Integrativa	12	12 - 18
---------------------------	----	---------

A scelta dello studente				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
A scelta dello studente	9	9 - 9	BIO/04	1 - COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE, 6 CFU, OPZ
		9 - 9	BIO/06	1 - DEVELOPMENT AND DIFFERENTIATION OF THE NERVOUS SYS, 6 CFU, OPZ
		9 - 9	BIO/10	1 - BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 1, 3 CFU, OPZ
				1 - ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE, 6 CFU, OPZ
				1 - BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 2, 3 CFU, OPZ
		9 - 9	BIO/11	1 - COMPLEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE, 3 CFU, OPZ
				1 - BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA, 3 CFU, OPZ
		9 - 9	BIO/13	1 - BIOLOGIA FORENSE, 3 CFU, OPZ
		9 - 9	BIO/14	1 - BIOFARMACI, 3 CFU, OPZ
		9 - 9	BIO/15	1 - BOTANICALS: DALL'ETNOBOTANICA AL PRODOTTO SALUTISTICO MODERNO, 6 CFU, OPZ
		9 - 9	BIO/19	1 - APPLICAZIONE DEI BATTERIOFAGI PER IL BIOCONTROLLO IN AMBITO MEDICO, VETERINARIO ED AGRARIO, 3 CFU, OPZ
		9 - 9	MED/42	1 - LA QUALITÀ IN AMBITO BIOLOGICO E BIOTECNOLOGICO, 3 CFU, OPZ
				1 - SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO, 1 CFU, OPZ
				1 - METODI MOLECOLARI PER L'EPIDEMIOLOGIA DELLE MALATTIE INFETTIVE, 3 CFU, OPZ
Totale A scelta dello studente	9	9 - 9		

Lingua/Prova Finale				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative

Per la prova finale	13	13 - 38	PROFIN_S	1 - TESI DI LAUREA MAGISTRALE, 38 CFU, OPZ (Modulo dell'Attività formativa integrata TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (1937Z))
				1 - TESI DI LAUREA MAGISTRALE, 14 CFU, OPZ (Modulo dell'Attività formativa integrata TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1938Z))
Totale Lingua/Prova Finale	13	13 - 38		

Altro				
Ambito disciplinare	CFU	Intervallo di CFU da RAD	SSD	Attività Formative
Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3 - 3	NN	1 - ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE (INGLESE), 3 CFU, OBB
Tirocini formativi e di orientamento	24	0 - 25	NN	1 - TIROCINIO, 24 CFU, OPZ
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1 - 1	NN	2 - ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO, 1 CFU, OPZ (Modulo dell'Attività formativa integrata TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (1937Z))
				2 - ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO, 1 CFU, OPZ (Modulo dell'Attività formativa integrata TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1938Z))
Totale Altro	29	4 - 29		
Totale	120	89 - 181		

Percorso di Studio: comune (PDS0)

CFU totali: 205, di cui 69 derivanti da AF obbligatorie e 136 da AF a scelta

1° Anno (anno accademico 2025/2026)

Attività Formativa	CFU	Classe	TAF	Ambito	SSD	Obblig.
ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE (563EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti i fondamenti teorici per la comprensione e l'utilizzo delle tecniche impiegate nei laboratori di analisi chimico-cliniche. Il programma prevede la descrizione delle principali metodiche di indagine utilizzate nel laboratorio di analisi chimico-cliniche e la loro applicazione nella misurazione di parametri biologici utili per la diagnosi di importanti malattie.	6	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/10	No
APPLICAZIONE DEI BATTERIOFAGI PER IL BIOCONTROLLO IN AMBITO MEDICO, VETERINARIO ED AGRARIO (528EE) Obiettivi Il corso fornisce conoscenze di base relative ai virus batteriofagi ed alle loro interazioni con la cellula ospite. Durante il corso sarà approfondito il ruolo chiave che i batteriofagi hanno sia nello sviluppo di nuove strategie antibatteriche per combattere il problema dell'antibioticoresistenza, sia nella modulazione del microbiota umano, animale e del suolo. Inoltre, durante il corso verranno studiati i virus come agenti di controllo biologico dei microrganismi ed approfondito il loro impiego in ambito biotecnologico. In particolare, gli studenti apprenderanno i principi dell'impiego dei batteriofagi come agenti antibatterici in ambito umano, veterinario ed agrario nell'ottica di un "One Health Approach" e come tali virus possono essere modificati geneticamente per aumentarne lo spettro d'ospite ed il potere battericida. Particolare attenzione verrà dedicata anche all'impiego dei batteriofagi come vettori di possibili vaccini. Al termine del corso, lo studente acquisirà competenze sulla classificazione dei diversi virus e sul loro impiego in ambito biotecnologico, nonché sulla loro manipolazione per l'impiego come antimicrobici.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/19	No
BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 1 (346EE) Obiettivi Il corso si propone di rivedere la biochimica dei vari organi e l'integrazione metabolica finalizzata all'ossidazione degli alimenti, all'utilizzazione e la conservazione dell'energia metabolica. Il corso inizierà con una panoramica sulle vitamine ed i Sali minerali nell'alimentazione, seguita da un approfondimento della struttura e del valore alimentare dei lipidi, delle proteine e degli aminoacidi da loro derivati. Dopo un rapido accenno al valore alimentare	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/10	No

e metabolismo dei carboidrati si passerà ai meccanismi molecolari dell'integrazione metabolica e della omeostasi del peso corporeo. Il corso finirà con aspetti patologici legati a disturbare i meccanismi molecolari sopra citati.						
BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 2 (347EE) Obiettivi La seconda parte del corso ha l'obiettivo di analizzare gli aspetti molecolari delle patologie legate all'uso o abuso di particolari alimenti. Nel secondo modulo verranno analizzati i valori nutrizionali ed i meccanismi molecolari implicati nella utilizzazione di specifici alimenti quali: bevande alcoliche o contenenti alcaloidi, gli alimenti ricchi di antiossidanti e loro funzioni ecc. Verranno anche presentati i principali xenobiotici presenti in numerosi alimenti e loro implicazione nell'insorgenza di stati patologici. Un aspetto importante che verrà analizzato riguarderà le informazioni disponibili nelle etichette degli alimenti, come si leggono e come si utilizzano. Infine verranno fatti esempi pratici sulle regole generali nella composizione delle diete in diverse situazioni.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/10	No
BIOCHIMICA FUNZIONALE (159EE) Obiettivi Il corso si incentra sulla relazione tra proprietà strutturali e chimiche delle biomolecole ed i principali processi fisio-patologici, con particolare riferimento ai processi di membrana. I processi esaminati saranno illustrati con una particolare attenzione agli aspetti molecolari. Sarà dato rilievo allo studio delle risposte metaboliche a stimoli esterni in condizioni fisiologiche e patologiche, e all'interpretazione molecolare delle più diffuse patologie.	6	LM-6 R	B	Biomolecole	BIO/10	Si
BIOFARMACI (207EE) Obiettivi Il corso verterà sulle principali tipologie di nuovi farmaci consentite dalle biotecnologie, con specifici esempi di molecole già utilizzate in terapia: proteine e peptidi ricombinanti, anticorpi monoclonali e frammenti anticorpali, immunotossine, vaccini, oligonucleotidi.. Il corso prevederà anche dei cenni sulla terapia genica.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/14	No
BIOLOGIA FORENSE (348EE) Obiettivi Il corso si propone l'obiettivo di fornire agli studenti le nozioni di biologia utilizzate nei casi di criminalistica, l'evidenziazione delle tracce biologiche, l'importanza del sopralluogo giudiziario e i problemi relativi alla contaminazione delle prove. Lo studente dovrà essere in grado di seguire le procedure di raccolta e conservazione dei campioni di giudiziale sequestro, le procedure di estrazione e successiva tipizzazione del DNA a partire da vari materiali biologici (sangue, saliva, sperma, capelli, urina, feci ecc...) presenti sui diversi substrati ai fini di identificazione personale. Si propone inoltre di fornire gli strumenti necessari per le indagini di parentela attraverso lo studio del DNA e l'analisi statistica dei risultati. La traccia biologica e la sua	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/13	No

diagnosi generica e specifica, DNA profiling, analisi SNPs, da reperti. Problematica relativa alla contaminazione ed alla presenza di inibitori della PCR nella traccia. Metodi di estrazione del DNA adattati alle tracce. Applicazione delle conoscenze ai reati con reperti biologici rinvenuti sulla scena del delitto. Applicazione del DNA profiling allo studio del rapporto di genitura, paternità deficitarie.						
BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA (403EE) Obiettivi Introduzione alle discipline “omiche”: Trascrittomica e Proteomica. Analisi dei profili di espressione di interi genomi. Principi metodologie di base per studi su larga scala del trascrittoma e del proteoma. Mappe di interazioni proteiche. Selezione da repertori molecolari (genoteche di espressione e di esposizione). Spettrometria di massa applicata alla purificazione di complessi proteici. Nuove soluzioni dal campo delle nanotecnologie: nano-proteomica. Impatto biotecnologico. Obiettivi: conoscenza delle tecniche di base per analizzare genomi e profili di espressione, per studiare le interazioni tra le proteine e per consultare archivi elettronici di banche dati.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/11	No
BIOSTATISTICA (130PP) Obiettivi Introdurre lo studente alle conoscenze informatiche e alle metodologie per il trattamento statistico dei dati e dei segnali in ambito biomedico.	6	LM-6 R	C	Attività formative affini o integrative	SECS-S/02	Si
BOTANICALS: DALL'ETNOBOTANICA AL PRODOTTO SALUTISTICO MODERNO (530EE) Obiettivi L'obiettivo del corso è approfondire la conoscenza di alcuni tra i più diffusi e moderni prodotti salutistici di origine vegetale presenti in Farmacia, evidenziando le caratteristiche della materia prima, l'uso etnobotanico, le tecniche di estrazione e la struttura chimica dei componenti bioattivi.	6	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/15	No
COMPLEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (495EE) Obiettivi Scopo del corso è completare le conoscenze di Biologia Molecolare, acquisite durante il corso di laurea di I livello, approfondendo i principali meccanismi molecolari di trascrizione e traduzione, la cui alterazione è alla base di patologie complesse. Verranno analizzati esempi di percorsi anomali della trasduzione del segnale, errori nei processi di modulazione dell'espressione genica, casi di modificazioni epigenetiche dei complessi DNA/cromatina ed eventi post-trascrizionali associati a specifiche malattie, mettendo in evidenza il potenziale utilizzo di terapie geniche.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/11	No
COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE) Obiettivi Acquisizione di conoscenze relative alle varie classi di molecole bioattive delle piante, a partire dai loro ruoli nella fisiologia e biochimica della pianta, fino agli effetti che queste hanno su altri organismi, sia	6	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/04	No

come nutraceutici che come composti anti-nutrizionali o tossici.						
CORSO AVANZATO DI BIOLOGIA CELLULARE (294EE) Obiettivi Il corso si propone di approfondire importanti aspetti della biologia della cellula eucariotica. In particolare verranno trattati i meccanismi molecolari che regolano il ciclo cellulare, l' invecchiamento e la morte cellulare programmata e le alterazioni di queste funzioni in cellule tumorali. Verranno inoltre affrontati aspetti relativi alla struttura e funzione della matrice extracellulare ed ai fenomeni di adesione e migrazione cellulare	6	LM-6 R	B	Biodiversità e ambiente	BIO/06	Si
DEVELOPMENT AND DIFFERENTIATION OF THE NERVOUS SYSTEM (414EE) Obiettivi Morphogenesis of the central nervous system: neurulation and neural tube formation. Molecular mechanisms of neural induction and neural patterning. Neural genesis and migration. Neural cell determination and differentiation; molecular control of gene transcription and translation in cell determination. Molecular mechanisms of cell cycle and cell death in the developing nervous system. Axon growth and guidance; target selection; map formation. Neural stem cells. Epigenetic control of neuronal commitment: molecular mechanisms of cell memory, chromatin structure and function.	6	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/06	No
FISIOLOGIA DEGLI ORGANI E DEGLI APPARATI (295EE) Obiettivi corso si propone di fornire approfondimenti sulla fisiologia d'organo, di analizzare le funzioni integrative degli organi e apparati nel mantenimento delle principali funzioni omeostatiche.	6	LM-6 R	B	Biomedico	BIO/09	Si
FISIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE (296EE) Obiettivi Approfondimento dello studio degli aspetti molecolari del funzionamento delle cellule animali. Compartimenti cellulari. Smistamento delle proteine ai diversi compartimenti cellulari. Esocitosi ed endocitosi. Citoscheletro e motori cellulari. Aspettilocali, globali e ritmici della fisiologia cellulare. Cellule pacemaker cardiache e gastrointestinali. Ritmo respiratorio. Ritmi circadiani: meccanismo.	6	LM-6 R	B	Biomedico	BIO/09	Si
GENETICA UMANA (166EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali per l'analisi genetica nell'uomo, attraverso lo studio della trasmissione dei caratteri e la caratterizzazione delle mutazioni geniche e cromosomiche e delle patologie ad esse associate, e illustrare i principali metodi cito genetici e molecolari per la diagnosi pre e post-natale. In particolare si prenderanno in esame malattie genetiche monogeniche, modelli di trasmissione, eredità	6	LM-6 R	B	Biomolecole	BIO/18	Si

nucleare e citoplasmatica, alterazioni del cariotipo e analisi di linkage con relativi esercizi esplicativi.						
LA QUALITÀ IN AMBITO BIOLOGICO E BIOTECNOLOGICO (358FF) Obiettivi Il corso si propone di fornire conoscenze utili per l'attività del biologo e del biotecnologo in ambito manifatturiero per concorrere alla qualità biologica di prodotti destinati al consumo umano e di servizi connessi (analisi biologiche). Il corso dà le principali nozioni di base relative a qualità, certificazione ed accreditamento; illustra le norme ISO di interesse per i biologi e biotecnologi, gli enti normatori e quelli certificatori; il sistema qualità delle aziende e la relativa certificazione; la realizzazione del manuale della qualità; la progettazione della qualità di un prodotto destinato al consumo umano; le metodologie di controllo, verifica e miglioramento della qualità; la qualità nei laboratori di analisi. Il corso prende inoltre in considerazione le principali norme riguardanti le autorizzazioni necessarie alla manifattura ed all'immissione in commercio di tali prodotti. Il corso includerà attività pratiche per applicare le metodologie descritte.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	MED/42	No
METODI MOLECOLARI PER L'EPIDEMIOLOGIA DELLE MALATTIE INFETTIVE (357FF) Obiettivi Le conoscenze e le acquisizioni nel settore biomolecolare hanno contribuito negli ultimi anni ad affrontare temi di grande attualità quali la sicurezza sanitaria, le biotecnologie e le problematiche emergenti tra cui le infezioni nosocomiali, gli organismi geneticamente modificati, la valutazione del rischio biologico nell'ambiente. Dal punto di vista igienistico, dove l'obiettivo principale è la prevenzione, le tecniche molecolari hanno il ruolo di integrare e migliorare i metodi tradizionali per una migliore definizione dei concetti di rischio e salute, soprattutto per le malattie infettive. Il Corso "Metodi molecolari per l'epidemiologia delle malattie infettive" si propone di fornire agli studenti le basi e le competenze riguardanti l'utilizzo nel campo epidemiologico legato alle malattie infettive, delle metodiche molecolari più diffuse in campo igienistico (sanità pubblica), mediante lezioni su temi riguardanti l'identificazione e la caratterizzazione di specie microbiche su differenti matrici, lo studio di epidemie con l'analisi filogenetica, le infezioni nosocomiali e l'antibiotico resistenze. In particolare i temi delle lezioni riguarderanno i metodi molecolari applicati all'Igiene degli ambienti di vita e di lavoro, dell'acqua e degli alimenti, e l'integrazione fra tali metodi e l'epidemiologia (epidemiologia molecolare) per lo studio delle malattie infettive.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	MED/42	No
NEUROFISIOLOGIA (173EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire conoscenze circa gli aspetti molecolari, cellulari, strutturali e funzionali di alcuni circuiti nervosi, come quelli coinvolti nel controllo motorio, nella memoria e nel ciclo	6	LM-6 R	B	Biomedico	BIO/09	Si

sonno/veglia. Sistemi motori. Organizzazione ed esecuzione del movimento. Basi neurofisiologiche del linguaggio e afasie. Meccanismi alla base delle disfunzioni neuronali. Basi neurofisiologiche dell'attenzione ed emozione. Memoria: basi anatomo-funzionali. Plasticità sinaptica. Ippocampo e amigdala. Sonno e veglia.						
PATOLOGIA GENERALE E MECCANISMI PATOGENETICI DEI BATTERI (116FF) Obiettivi Lo scopo del corso è fornire una conoscenza dettagliata dei meccanismi biochimici e molecolari sottesi alla patogenesi delle malattie genetiche, infettive, infiammatorie e neoplastiche, con particolare attenzione alle basi biologiche dell'interazione ospite agente patogeno ed al bersaglio della sua azione. Il corso verterà sul rapporto tra genotipo e fenotipo delle principali malattie genetiche, sui meccanismi molecolari della patogenicità microbica, sugli aspetti biochimici e molecolari della flogosi acuta e cronica. Inoltre verterà sui meccanismi d'azione degli agenti cancerogeni, sulle proprietà della cellula del tessuto neoplastico, sui meccanismi e gli effetti della progressione neoplastica.	6	LM-6 R	B	Biomedico	MED/04	Si
PATOLOGIA GENERALE E MECCANISMI PATOGENETICI DEI BATTERI (116FF) Obiettivi Lo scopo del corso è fornire una conoscenza dettagliata dei meccanismi biochimici e molecolari sottesi alla patogenesi delle malattie genetiche, infettive, infiammatorie e neoplastiche, con particolare attenzione alle basi biologiche dell'interazione ospite agente patogeno ed al bersaglio della sua azione. Il corso verterà sul rapporto tra genotipo e fenotipo delle principali malattie genetiche, sui meccanismi molecolari della patogenicità microbica, sugli aspetti biochimici e molecolari della flogosi acuta e cronica. Inoltre verterà sui meccanismi d'azione degli agenti cancerogeni, sulle proprietà della cellula del tessuto neoplastico, sui meccanismi e gli effetti della progressione neoplastica.	3	LM-6 R	B	Biomedico	MED/07	Si
PROTOZOOLOGIA E PARASSITOLOGIA APPLICATE (0042E) Obiettivi Il corso tratta la descrizione del ciclo biologico e dell'azione patogena di protisti, elminti e artropodi parassiti. Il laboratorio tratta delle metodologie convenzionali e delle tecniche molecolari per la identificazione dei parassiti. Obiettivo formativo del corso è quello di fornire nozioni sul ciclo di sviluppo dei principali parassiti, sulle implicazioni dell'interazione ospite-parassita e sulle tecniche avanzate di riconoscimento dei parassiti.	6	LM-6 R	B	Biodiversità e ambiente	BIO/05	Si
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	MED/42	No

2° Anno (anno accademico 2026/2027)

Attività Formativa	CFU	Classe	TAF	Ambito	SSD	Obblig.
ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE (563EE) Obiettivi Il corso si propone di fornire agli studenti i fondamenti teorici per la comprensione e l'utilizzo delle tecniche impiegate nel laboratorio di analisi chimico-cliniche. Il programma prevede la descrizione delle principali metodiche di indagine utilizzate nel laboratorio di analisi chimico-cliniche e la loro applicazione nella misurazione di parametri biologici utili per la diagnosi di importanti malattie.	6	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/10	No
APPLICAZIONE DEI BATTERIOFAGI PER IL BIOCONTROLLO IN AMBITO MEDICO, VETERINARIO ED AGRARIO (528EE) Obiettivi Il corso fornisce conoscenze di base relative ai virus batteriofagi ed alle loro interazioni con la cellula ospite. Durante il corso sarà approfondito il ruolo chiave che i batteriofagi hanno sia nello sviluppo di nuove strategie antibatteriche per combattere il problema dell'antibioticoresistenza, sia nella modulazione del microbiota umano, animale e del suolo. Inoltre, durante il corso verranno studiati i virus come agenti di controllo biologico dei microrganismi ed approfondito il loro impiego in ambito biotecnologico. In particolare, gli studenti apprenderanno i principi dell'impiego dei batteriofagi come agenti antibatterici in ambito umano, veterinario ed agrario nell'ottica di un "One Health Approach" e come tali virus possono essere modificati geneticamente per aumentarne lo spettro d'ospite ed il potere battericida. Particolare attenzione verrà dedicata anche all'impiego dei batteriofagi come vettori di possibili vaccini. Al termine del corso, lo studente acquisirà competenze sulla classificazione dei diversi virus e sul loro impiego in ambito biotecnologico, nonché sulla loro manipolazione per l'impiego come antimicrobici.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/19	No
BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 1 (346EE) Obiettivi Il corso si propone di rivedere la biochimica dei vari organi e l'integrazione metabolica finalizzata all'ossidazione degli alimenti, all'utilizzazione e la conservazione dell'energia metabolica. Il corso inizierà con una panoramica sulle vitamine ed i Sali minerali nell'alimentazione, seguita da un approfondimento della struttura e valore alimentare dei lipidi, delle proteine e degli aminoacidi da loro derivati. Dopo un rapido accenno al valore alimentare e metabolismo dei carboidrati si passerà ai meccanismi molecolari dell'integrazione metabolica e della omeostasi del peso corporeo. Il corso finirà con aspetti patologici legati a disturbi nei meccanismi molecolari sopra citati.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/10	No
BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 2 (347EE) Obiettivi La seconda parte del corso ha l'obiettivo di analizzare	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/10	No

gli aspetti molecolari delle patologie legate all'uso o abuso di particolari alimenti. Nel secondo modulo verranno analizzati i valori nutrizionali ed i meccanismi molecolari implicati nella utilizzazione di specifici alimenti quali: bevande alcoliche o contenenti alcaloidi, gli alimenti ricchi di antiossidanti e loro funzioni ecc. Verranno anche presentati i principali xenobiotici presenti in numerosi alimenti e loro implicazione nell'insorgenza di stati patologici. Un aspetto importante che verrà analizzato riguarderà le informazioni disponibili nelle etichette degli alimenti, come si leggono e come si utilizzano. Infine verranno fatti esempi pratici sulle regole generali nella composizione delle diete in diverse situazioni.						
BIOFARMACI (207EE) Obiettivi Il corso verterà sulle principali tipologie di nuovi farmaci consentite dalle biotecnologie, con specifici esempi di molecole già utilizzate in terapia: proteine e peptidi ricombinanti, anticorpi monoclonali e frammenti anticorpali, immunotossine, vaccini, oligonucleotidi.. Il corso prevederà anche dei cenni sulla terapia genica.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/14	No
BIOLOGIA FORENSE (348EE) Obiettivi Il corso si propone l'obiettivo di fornire agli studenti le nozioni di biologia utilizzate nei casi di criminalistica, l'evidenziazione delle tracce biologiche, l'importanza del sopralluogo giudiziario e i problemi relativi alla contaminazione delle prove. Lo studente dovrà essere in grado di seguire le procedure di raccolta e conservazione dei campioni di giudiziale sequestro, le procedure di estrazione e successiva tipizzazione del DNA a partire da vari materiali biologici (sangue, saliva, sperma, capelli, urina, feci ecc...) presenti sui diversi substrati ai fini di identificazione personale. Si propone inoltre di fornire gli strumenti necessari per le indagini di parentela attraverso lo studio del DNA e l'analisi statistica dei risultati. La traccia biologica e la sua diagnosi generica e specifica, DNA profiling, analisi SNPs, da reperti. Problematica relativa alla contaminazione ed alla presenza di inibitori della PCR nella traccia. Metodi di estrazione del DNA adattati alle tracce. Applicazione delle conoscenze ai reati con reperti biologici rinvenuti sulla scena del delitto. Applicazione del DNA profiling allo studio del rapporto di genitura, paternità deficitarie.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/13	No
BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA (403EE) Obiettivi Introduzione alle discipline "omiche": Trascrittomica e Proteomica. Analisi dei profili di espressione di interi genomi. Principi metodologie di base per studi su larga scala del trascrittoma e del proteoma. Mappe di interazioni proteiche. Selezione da repertori molecolari (genoteche di espressione e di esposizione). Spettrometria di massa applicata alla purificazione di complessi proteici. Nuove soluzioni	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/11	No

dal campo dell'nanotecnologie: nano-proteomica. Impatto biotecnologico. Obiettivi: conoscenza delle tecniche di base per analizzare genomi e profili di espressione, per studiare le interazioni tra le proteine e per consultare archivi elettronici di banche dati.						
BOTANICALS: DALL'ETNOBOTANICA AL PRODOTTO SALUTISTICO MODERNO (530EE) Obiettivi L'obiettivo del corso è approfondire la conoscenza di alcuni tra i più diffusi e moderni prodotti salutistici di origine vegetale presenti in Farmacia, evidenziando le caratteristiche della materia prima, l'uso etnobotanico, le tecniche di estrazione e la struttura chimica dei componenti bioattivi.	6	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/15	No
COMPLEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (495EE) Obiettivi Scopo del corso è completare le conoscenze di Biologia Molecolare, acquisite durante il corso di laurea di I livello, approfondendo i principali meccanismi molecolari di trascrizione e traduzione, la cui alterazione è alla base di patologie complesse. Verranno analizzati esempi di percorsi anomali della trasduzione del segnale, errori nei processi di modulazione dell'espressione genica, casi di modificazioni epigenetiche dei complessi DNA/cromatina ed eventi post-trascrizionali associati a specifiche malattie, mettendo in evidenza il potenziale utilizzo di terapie geniche.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/11	No
COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE) Obiettivi Acquisizione di conoscenze relative alle varie classi di molecole bioattive delle piante, a partire dai loro ruoli nella fisiologia e biochimica della pianta, fino agli effetti che queste hanno su altri organismi, sia come nutraceutici che come composti anti-nutrizionali o tossici.	6	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/04	No
DEVELOPMENT AND DIFFERENTIATION OF THE NERVOUS SYSTEM (414EE) Obiettivi Morphogenesis of the central nervous system: neurulation and neural tube formation. Molecular mechanisms of neural induction and neural patterning. Neural genesis and migration. Neural cell determination and differentiation; molecular control of gene transcription and translation in cell determination. Molecular mechanisms of cell cycle and cell death in the developing nervous system. Axon growth and guidance; target selection; map formation. Neural stem cells. Epigenetic control of neuronal commitment: molecular mechanisms of cell memory, chromatin structure and function.	6	LM-6 R	D	A scelta dello studente	BIO/06	No
IGIENE APPLICATA (045FF) Obiettivi Il corso intende focalizzare l'attenzione sui principali aspetti applicativi dell'igiene: analisi del rischio e qualità, alimenti, ambiente e lavoro. La prima parte affronta in dettaglio la metodologia di analisi del rischio nelle sue componenti fondamentali della valutazione, del controllo e della comunicazione,	6	LM-6 R	C	Attività formative affini o integrative	MED/42	Si

applicandola ai sistemi di qualità, con riferimenti alle norme di standardizzazione e certificazione. La parte riguardante l'Igiene degli Alimenti oltre a considerare gli aspetti epidemiologici ed analitici legati al controllo degli alimenti, illustra la metodologia HACCP e la normativa nazionale ed internazionale sulla sicurezza alimentare. La parte sull'igiene ambientale e del lavoro si propone di approfondire le problematiche sanitarie relative alle interazioni uomo-ambiente e le metodologie di analisi del rischio applicate a contesti di vita e di lavoro: acque, aria, suolo, ambienti confinati, attività produttive. Particolare attenzione viene rivolta alla normativa igienico-sanitaria di pertinenza del biologo.						
LA QUALITÀ IN AMBITO BIOLOGICO E BIOTECNOLOGICO (358FF) Obiettivi Il corso si propone di fornire conoscenze utili per l'attività del biologo e del biotecnologo in ambito manifatturiero per concorrere alla qualità biologica di prodotti destinati al consumo umano e di servizi connessi (analisi biologiche). Il corso dà le principali nozioni di base relative a qualità, certificazione ed accreditamento: illustra le norme ISO di interesse per i biologi e biotecnologi, gli enti normatori e quelli certificatori; il sistema qualità delle aziende e la relativa certificazione; la realizzazione del manuale della qualità; la progettazione della qualità di un prodotto destinato al consumo umano; le metodologie di controllo, verifica e miglioramento della qualità; la qualità nei laboratori di analisi. Il corso prende inoltre in considerazione le principali norme riguardanti le autorizzazioni necessarie alla manifattura ed all'immissione in commercio di prodotti. Il corso includerà attività pratiche per applicare le metodologie descritte.	3	LM-6 R	D	A scelta dello studente	MED/42	No
PATOLOGIA CLINICA (115FF) Obiettivi L'obiettivo del corso è di fornire una conoscenza di base delle principali malattie dell'uomo e delle problematiche biologiche e cliniche ad esse connesse, in modo da favorire l'inserimento degli studenti nel contesto della ricerca biomedica e del laboratorio clinico. Il corso riguarderà le malattie endocrine e del metabolismo, compresa la sindrome metabolica e le malattie ad essa connesse, le malattie cardiovascolari, le malattie del sangue, della coagulazione e dell'emostasi, le malattie del fegato e dell'apparato digerente, le malattie del polmone e del rene.	6	LM-6 R	B	Biomedico	MED/04	Si
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	LM-6 R	D	A scelta dello studente	MED/42	No
TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (1937Z) Obiettivi L'attività formativa prevede la stesura di una tesi di laurea magistrale che descrive un lavoro sperimentale originale svolto dallo studente seguito da un relatore (scelto dallo studente tra i membri del consiglio di corso di laurea o di altre strutture convenzionate) e da	39	LM-6 R	E	Per la prova finale	NN, PROFIN_S	No

due correlatori(assegnati dal consiglio di corso di laurea).						
Moduli ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (2)	1					
TESI DI LAUREA MAGISTRALE (1)	38					
TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1938Z) Obiettivi L'Attività prevede un tirocinio ed un internato di tesi. L'internato di tesi prevede la stesura di una tesi di laurea magistrale che descrive un lavoro sperimentale originale svolto dallo studente sia durante il tirocinio che nel periodo successivo seguito da un relatore (scelto dallo studente tra i membri del consiglio di corso di laurea o di altre strutture convenzionate) e da due correlatori (assegnati dal consiglio di corso di laurea).	15	LM-6 R	E	Per la prova finale	NN, PROFIN_S	No
Moduli ALTRE ATTIVITA' PER L'INSERIMENTO NEL MONDO DEL LAVORO (2)	1					
TESI DI LAUREA MAGISTRALE (1)	14					
TIROCINIO (1939Z) Obiettivi L'attività formativa prevede un tirocinio di 24 CFU propedeutico alla tesi di laurea da svolgersi sotto la guida di un tutor interno che sarà anche relatore della tesi.	24	LM-6 R	F	Tirocini formativi e di orientamento	NN	No
ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE (INGLESE) (1940Z) Obiettivi L'obiettivo è di aver acquisito ulteriori conoscenze linguistiche di una lingua della comunità europea (Inglese) che permettano allo studente di scrivere e parlare fluentemente (livello B2).	3	LM-6 R	F	Ulteriori conoscenze linguistiche	NN	Si

Anno di corso non specificato

Attività Formativa	CFU	Classe	TAF	Ambito	SSD	Obblig.
METODI IN NEUROSCIENZE (168EE)	6	LM-6 R	B	Biomedico	BIO/09	No

Piano di Studio: WNFR-LM-25-25-25

Anno Regolamento Didattico	2025/2026
Anno di Coorte	2025/2026
Anno di Revisione	2025/2026

Stato Piano generato	Approvato
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatori	72

Anno di Corso: 1° (2025/2026)

Totale CFU Minimi	57
Totale CFU Obbligatori	57

Regola 1: OBBLIGATORI PRIMO ANNO (Obbligatoria)
Attività Obbligatorie. 9AF.

CFU obbligatori	57
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
BIOCHIMICA FUNZIONALE (159EE)	6	BIO/10	Sì	No
BIOSTATISTICA (130PP)	6	SECS-S/02	Sì	No
CORSO AVANZATO DI BIOLOGIA CELLULARE (294EE)	6	BIO/06	Sì	No
FISIOLOGIA DEGLI ORGANI E DEGLI APPARATI (295EE) Propedeuticità: Attività formative: FISIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE (296EE) BIOCHIMICA FUNZIONALE (159EE)	6	BIO/09	Sì	No
FISIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE (296EE)	6	BIO/09	Sì	No
GENETICA UMANA (166EE)	6	BIO/18	Sì	No
NEUROFISIOLOGIA (173EE)	6	BIO/09	Sì	No
PATOLOGIA GENERALE E MECCANISMI PATOGENETICI DEI BATTERI (116FF)	9	MED/04, MED/07	Sì	No
PROTOZOOLOGIA E PARASSITOLOGIA APPLICATE (0042E)	6	BIO/05	Sì	No

Regola 5: SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (Da elenco)
1 CFU a scelta tra i seguenti.

Sovrannumeraria	SI
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)	1	MED/42	No	No

Anno di Corso: 2° (2026/2027)

Totale CFU Minimi	63
Totale CFU Obbligatori	15

Regola 2: OBBLIGATORI SECONDO ANNO (Obbligatoria)
Attività Obbligatorie. 3AF.

CFU obbligatori	15
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
IGIENE APPLICATA (045FF)	6	MED/42	Sì	No
PATOLOGIA CLINICA (115FF)	6	MED/04	Sì	No
ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE (INGLESE) (1940Z)	3	NN	Sì	No

Regola 3: TESI (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 39 CFU

TAF	E - Lingua/Prova Finale
Ambito	83779 - Per la prova finale
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (1937Z)	39	NN, PROFIN_S	No	No
TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1938Z)	15	NN, PROFIN_S	No	No
TIROCINIO (1939Z)	24	NN	No	No

Regola 4: ESAMI A SCELTA LIBERA (Gruppo scelta esami)
Gruppo Scelta Esami. 9 CFU

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	83778 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE (563EE)	6	BIO/10	No	No
APPLICAZIONE DEI BATTERIOFAGI PER IL BIOCONTROLLO IN AMBITO MEDICO, VETERINARIO ED AGRARIO (528EE)	3	BIO/19	No	No
BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 1 (346EE)	3	BIO/10	No	No
BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 2 (347EE)	3	BIO/10	No	No
BIOFARMACI (207EE)	3	BIO/14	No	No
BIOLOGIA FORENSE (348EE)	3	BIO/13	No	No
BOTANICALS: DALL'ETNOBOTANICA AL PRODOTTO SALUTISTICO MODERNO (530EE)	6	BIO/15	No	No
COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE)	6	BIO/04	No	No
DEVELOPMENT AND DIFFERENTIATION OF THE NERVOUS SYSTEM (414EE)	6	BIO/06	No	No
LA QUALITÀ IN AMBITO BIOLOGICO E BIOTECNOLOGICO (358FF)	3	MED/42	No	No
METODI MOLECOLARI PER L'EPIDEMIOLOGIA DELLE MALATTIE INFETTIVE (357FF)	3	MED/42	No	No

Obiettivi attività formative

1° Anno (anno accademico 2025/2026)

- ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE (563EE)

Obiettivi Formativi

Il corso si propone di fornire agli studenti i fondamenti teorici per la comprensione e l'utilizzo delle tecniche impiegate nei laboratori di analisi chimico-cliniche. Il programma prevede la descrizione delle principali metodiche di indagine utilizzate nel laboratorio di analisi chimico-cliniche e la loro applicazione nella misurazione di parametri biologici utili per la diagnosi di importanti malattie.

- APPLICAZIONE DEI BATTERIOFAGI PER IL BIOCONTROLLO IN AMBITO MEDICO, VETERINARIO ED AGRARIO (528EE)

Obiettivi Formativi

Il corso fornisce conoscenze di base relative ai virus batteriofagi ed alle loro interazioni con la cellula ospite. Durante il corso sarà approfondito il ruolo chiave che i batteriofagi hanno sia nello sviluppo di nuove strategie antibatteriche per combattere il problema dell'antibioticoresistenza, sia nella modulazione del microbiota umano, animale e del suolo. Inoltre, durante il corso verranno studiati i virus come agenti di controllo biologico dei microrganismi ed approfondito il loro impiego in ambito biotecnologico. In particolare, gli studenti apprenderanno i principi dell'impiego dei batteriofagi come agenti antibatterici in ambito umano, veterinario ed agrario nell'ottica di un "One Health Approach" e come tali virus possono essere modificati geneticamente per aumentarne lo spettro d'ospite ed il potere battericida. Particolare attenzione verrà dedicata anche all'impiego dei batteriofagi come vettori di possibili vaccini. Al termine del corso, lo studente acquisirà competenze sulla classificazione dei diversi virus e sul loro impiego in ambito biotecnologico, nonché sulla loro manipolazione per l'impiego come antimicrobici.

- BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 1 (346EE)

Obiettivi Formativi

Il corso si propone di rivedere la biochimica dei vari organi e l'integrazione metabolica finalizzata all'ossidazione degli alimenti, all'utilizzazione e la conservazione dell'energia metabolica. Il corso inizierà con una panoramica sulle vitamine ed i sali minerali nell'alimentazione, seguita da un approfondimento della struttura e del valore nutritivo dei lipidi, delle proteine e degli aminoacidi da loro derivati. Dopo un rapido accenno al valore alimentare e al metabolismo dei carboidrati si passerà ai meccanismi molecolari dell'integrazione metabolica e della omeostasi del peso corporeo. Il corso finirà con aspetti patologici legati a disturbi nei meccanismi molecolari sopra citati.

- BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 2 (347EE)

Obiettivi Formativi

La seconda parte del corso ha l'obiettivo di analizzare gli aspetti molecolari delle patologie legate all'uso o abuso di particolari alimenti. Nel secondo modulo verranno analizzati i valori nutrizionali ed i meccanismi molecolari implicati nella utilizzazione di specifici alimenti quali: bevande alcoliche o contenenti alcaloidi, gli alimenti ricchi di antiossidanti e loro funzioni ecc. Verranno anche presentati i principali xenobiotici presenti in numerosi alimenti e la loro implicazione nell'insorgenza di stati patologici. Un aspetto importante che verrà analizzato riguarderà le informazioni disponibili nelle etichette degli alimenti, come si leggono e come si utilizzano. Infine verranno fatti esempi pratici sulle regole generali nella composizione delle diete in diverse situazioni.

- BIOCHIMICA FUNZIONALE (159EE)

Obiettivi Formativi

Il corso si incentra sulla relazione tra proprietà strutturali e chimiche delle biomolecole ed i principali processi fisiologici, con particolare riferimento ai processi di membrana. I processi esaminati saranno illustrati con una particolare attenzione agli aspetti molecolari. Sarà dato rilievo allo studio delle risposte

metaboliche a stimoli esterni in condizioni fisiologiche e patologiche, e all'interpretazione molecolare delle più diffuse patologie.

- **BIOFARMACI (207EE)**

Obiettivi Formativi

Il corso verterà sulle principali tipologie di nuovi farmaci consentite dalle biotecnologie, con specifici esempi di molecole già utilizzate in terapia: proteine e peptidi ricombinanti, anticorpi monoclonali e frammenti anticorpali, immunotossine, vaccini, oligonucleotidi.. Il corso prevederà anche dei cenni sulla terapia genica.

- **BIOLOGIA FORENSE (348EE)**

Obiettivi Formativi

Il corso si propone l'obiettivo di fornire agli studenti le nozioni di biologia utilizzate nei casi di criminalistica, l'evidenziazione delle tracce biologiche, l'importanza del sopralluogo giudiziario e i problemi relativi alla contaminazione delle prove. Lo studente dovrà essere in grado di seguire le procedure di raccolta e conservazione dei campioni di giudiziale sequestro, le procedure di estrazione e successiva tipizzazione del DNA a partire da vari materiali biologici (sangue, saliva, sperma, capelli, urina, feci ecc...) presenti sui diversi substrati ai fini di identificazione personale. Si propone inoltre di fornire gli strumenti necessari per le indagini di parentela attraverso lo studio del DNA e l'analisi statistica dei risultati. La traccia biologica e la sua diagnosi generica e specifica, DNA profiling, analisi SNPs, da reperti. Problematica relativa alla contaminazione ed alla presenza di inibitori della PCR nella traccia. Metodi di estrazione del DNA adattati alle tracce. Applicazione delle conoscenze ai reati con reperti biologici rinvenuti sulla scena del delitto. Applicazione del DNA profiling allo studio del rapporto di genitura, paternità deficitarie.

- **BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA (403EE)**

Obiettivi Formativi

Introduzione alle discipline "omiche": Trascrittomica e Proteomica. Analisi dei profili di espressione di interi genomi. Principi metodologie di base per studi su larga scala del trascrittoma e del proteoma. Mappe di interazioni proteiche. Selezione da repertori molecolari (genoteche di espressione e di esposizione). Spettrometria di massa applicata alla purificazione di complessi proteici. Nuove soluzioni dal campo dell'nanotecnologie: nano-proteomica. Impatto biotecnologico. Obiettivi: conoscenza delle tecniche di base per analizzare genomi e profili di espressione, per studiare le interazioni tra le proteine e per consultare archivi elettronici di banche dati.

- **BIOSTATISTICA (130PP)**

Obiettivi Formativi

Introdurre lo studente alle conoscenze informatiche e alle metodologie per il trattamento statistico dei dati e dei segnali in ambito biomedico.

- **BOTANICALS: DALL'ETNOBOTANICA AL PRODOTTO SALUTISTICO MODERNO (530EE)**

Obiettivi Formativi

L'obiettivo del corso è approfondire la conoscenza di alcuni tra i più diffusi e moderni prodotti salutistici di origine vegetale presenti in Farmacia, evidenziando le caratteristiche della materia prima, l'uso etnobotanico, le tecniche di estrazione e la struttura chimica dei componenti bioattivi.

- **COMPLEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (495EE)**

Obiettivi Formativi

Scopo del corso è completare le conoscenze di Biologia Molecolare, acquisite durante il corso di laurea di I livello, approfondendo i principali meccanismi molecolari di trascrizione e traduzione, la cui alterazione è alla base di patologie complesse. Verranno analizzati esempi di percorsi anomali della trasduzione del segnale, errori nei processi di modulazione dell'espressione genica, casi di modificazioni epigenetiche dei complessi DNA/cromatina ed eventi post-trascrizionali associati a specifiche malattie, mettendo in evidenza il potenziale utilizzo di terapie geniche.

- COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE)

Obiettivi Formativi

Acquisizione di conoscenze relative alle varie classi di molecole bioattive delle piante, a partire dai loro ruoli nella fisiologia e biochimica della pianta, fino agli effetti che queste hanno su altri organismi, sia come nutraceutici che come composti anti-nutrizionali o tossici.

- CORSO AVANZATO DI BIOLOGIA CELLULARE (294EE)

Obiettivi Formativi

Il corso si propone di approfondire importanti aspetti della biologia della cellula eucariotica. In particolare verranno trattati i meccanismi molecolari che regolano il ciclo cellulare, l' invecchiamento e la morte cellulare programmata e le alterazioni di queste funzioni in cellule tumorali. Verranno inoltre affrontati aspetti relativi alla struttura e funzione della matrice extracellulare ed ai fenomeni di adesione e migrazione cellulare

- DEVELOPMENT AND DIFFERENTIATION OF THE NERVOUS SYSTEM (414EE)

Obiettivi Formativi

Morphogenesis of the central nervous system: neurulation and neural tube formation. Molecular mechanisms of neural induction and neural patterning. Neural genesis and migration. Neural cell determination and differentiation; molecular control of gene transcription and translation in cell determination. Molecular mechanisms of cell cycle and cell death in the developing nervous system. Axon growth and guidance; target selection; map formation. Neural stem cells. Epigenetic control of neuronal commitment: molecular mechanisms of cell memory, chromatin structure and function.

- FISIOLOGIA DEGLI ORGANI E DEGLI APPARATI (295EE)

Obiettivi Formativi

corso si propone di fornire approfondimenti sulla fisiologia d'organo, di analizzare le funzioni integrative degli organi e apparati nel mantenimento delle principali funzioni omeostatiche.

- FISIOLOGIA MOLECOLARE E CELLULARE (296EE)

Obiettivi Formativi

Approfondimento dello studio degli aspetti molecolari del funzionamento delle cellule animali. Compartimenti cellulari. Smistamento delle proteine ai diversi compartimenti cellulari. Esocitosi ed endocitosi. Citoscheletro e motori cellulari. Aspettilocali, globali e ritmici della fisiologia cellulare. Cellule pacemaker cardiache e gastrointestinali. Ritmo respiratorio. Ritmi circadiani: meccanismo.

- GENETICA UMANA (166EE)

Obiettivi Formativi

Il corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali per l'analisi genetica nell'uomo, attraverso lo studio della trasmissione dei caratteri e la caratterizzazione delle mutazioni geniche e cromosomiche e delle patologie ad esse associate, e illustrare i principali metodi cito genetici e molecolari per la diagnosi pre e post-natale. In particolare si prenderanno in esame malattie genetiche monogeniche, modelli di trasmissione, eredità nucleare e citoplasmatica, alterazioni del cariotipo e analisi di linkage con relativi esercizi esplicativi.

- LA QUALITÀ IN AMBITO BIOLOGICO E BIOTECNOLOGICO (358FF)

Obiettivi Formativi

Il corso si propone di fornire conoscenze utili per l'attività del biologo e del biotecnologo in ambito manifatturiero per concorrere alla qualità biologica di prodotti destinati al consumo umano e di servizi connessi (analisi biologiche). Il corso dà le principali nozioni di base relative a qualità, certificazione ed accreditamento: illustra le norme ISO di interesse per i biologi e biotecnologi, gli enti normatori e quelli certificatori; il sistema qualità delle aziende e la relativa certificazione; la realizzazione del manuale della qualità; la progettazione della qualità di un prodotto destinato al consumo umano; le metodologie di controllo, verifica e miglioramento della qualità; la qualità nei laboratori di analisi. Il corso prende inoltre in considerazione le principali norme riguardanti le autorizzazioni necessarie alla manifattura ed

all'immissione in commercio di tali prodotti. il corso includerà attività pratiche per applicare le metodologie descritte.

- **METODI MOLECOLARI PER L'EPIDEMIOLOGIA DELLE MALATTIE INFETTIVE (357FF)**

Obiettivi Formativi

Le conoscenze e le acquisizioni nel settore biomolecolare hanno contribuito negli ultimi anni ad affrontare temi di grande attualità quali la sicurezza sanitaria, le biotecnologie e le problematiche emergenti tra cui le infezioni nosocomiali, gli organismi geneticamente modificati, la valutazione del rischio biologico nell'ambiente. Dal punto di vista igienistico, dove l'obiettivo principale è la prevenzione, le tecniche molecolari hanno il ruolo di integrare e migliorare i metodi tradizionali per una migliore definizione dei concetti di rischio e salute, soprattutto per le malattie infettive. Il Corso "Metodi molecolari per l'epidemiologia delle malattie infettive" si propone di fornire agli studenti le basi e le competenze riguardanti l'utilizzo nel campo epidemiologico legato alle malattie infettive, delle metodiche molecolari più diffuse in campo igienistico (sanità pubblica), mediante lezioni su temi riguardanti l'identificazione e la caratterizzazione di specie microbiche su differenti matrici, lo studio di epidemie con l'analisi filogenetica, le infezioni nosocomiali e l'antibiotico resistenze. In particolare i temi delle lezioni riguarderanno i metodi molecolari applicati all'Igiene degli ambienti di vita e di lavoro, dell'acqua e degli alimenti, e l'integrazione fra tali metodi e l'epidemiologia (epidemiologia molecolare) per lo studio delle malattie infettive.

- **NEUROFISIOLOGIA (173EE)**

Obiettivi Formativi

Il corso si propone di fornire conoscenze circa gli aspetti molecolari, cellulari, strutturali e funzionali di alcuni circuiti nervosi, come quelli coinvolti nel controllo motorio, nella memoria e nel ciclo sonno/veglia. Sistemi motori. Organizzazione ed esecuzione del movimento. Basi neurofisiologiche del linguaggio e afasie. Meccanismi alla base delle disfunzioni neuronali. Basi neurofisiologiche dell'attenzione ed emozione. Memoria: basi anatomo-funzionali. Plasticità sinaptica. Ippocampo e amigdala. Sonno e veglia.

- **PATOLOGIA GENERALE E MECCANISMI PATOGENETICI DEI BATTERI (116FF)**

Obiettivi Formativi

Lo scopo del corso è fornire una conoscenza dettagliata dei meccanismi biochimici e molecolari sottesi alla patogenesi delle malattie genetiche, infettive, infiammatorie e neoplastiche, con particolare attenzione alle basi biologiche dell'interazione ospite agente patogeno ed al bersaglio della sua azione. Il corso verterà sul rapporto tra genotipo e fenotipo delle principali malattie genetiche, sui meccanismi molecolari della patogenicità microbica, sugli aspetti biochimici e molecolari della flogosi acuta e cronica. Inoltre verterà sui meccanismi d'azione degli agenti cancerogeni, sulle proprietà della cellula del tessuto neoplastico, sui meccanismi e gli effetti della progressione neoplastica.

- **PATOLOGIA GENERALE E MECCANISMI PATOGENETICI DEI BATTERI (116FF)**

Obiettivi Formativi

Lo scopo del corso è fornire una conoscenza dettagliata dei meccanismi biochimici e molecolari sottesi alla patogenesi delle malattie genetiche, infettive, infiammatorie e neoplastiche, con particolare attenzione alle basi biologiche dell'interazione ospite agente patogeno ed al bersaglio della sua azione. Il corso verterà sul rapporto tra genotipo e fenotipo delle principali malattie genetiche, sui meccanismi molecolari della patogenicità microbica, sugli aspetti biochimici e molecolari della flogosi acuta e cronica. Inoltre verterà sui meccanismi d'azione degli agenti cancerogeni, sulle proprietà della cellula del tessuto neoplastico, sui meccanismi e gli effetti della progressione neoplastica.

- **PROTOZOOLOGIA E PARASSITOLOGIA APPLICATE (0042E)**

Obiettivi Formativi

Il corso tratta la descrizione del ciclo biologico e dell'azione patogena di protisti, elminti e artropodi parassiti. Il laboratorio tratta delle metodologie convenzionali e delle tecniche molecolari per la identificazione dei parassiti. Obiettivo formativo del corso è quello di fornire nozioni sul ciclo di sviluppo dei principali parassiti, sulle implicazioni dell'interazione ospite-parassita e sulle tecniche avanzate di riconoscimento dei parassiti.

- SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)

2° Anno (anno accademico 2026/2027)

- ANALISI BIOCHIMICO-CLINICHE (563EE)

Obiettivi Formativi

Il corso si propone di fornire agli studenti i fondamenti teorici per la comprensione e l'utilizzo delle tecniche impiegate nei laboratori di analisi chimico-cliniche. Il programma prevede la descrizione delle principali metodiche di indagine utilizzate nel laboratorio di analisi chimico-cliniche e la loro applicazione nella misurazione di parametri biologici utili per la diagnosi di importanti malattie.

- APPLICAZIONE DEI BATTERIOFAGI PER IL BIOCONTROLLO IN AMBITO MEDICO, VETERINARIO ED AGRARIO (528EE)

Obiettivi Formativi

Il corso fornisce conoscenze di base relative ai virus batteriofagi ed alle loro interazioni con la cellula ospite. Durante il corso sarà approfondito il ruolo chiave che i batteriofagi hanno sia nello sviluppo di nuove strategie antibatteriche per combattere il problema dell'antibioticoresistenza, sia nella modulazione del microbiota umano, animale e del suolo. Inoltre, durante il corso verranno studiati i virus come agenti di controllo biologico dei microrganismi ed approfondito il loro impiego in ambito biotecnologico. In particolare, gli studenti apprenderanno i principi dell'impiego dei batteriofagi come agenti antibatterici in ambito umano, veterinario ed agrario nell'ottica di un "One Health Approach" e come tali virus possono essere modificati geneticamente per aumentarne lo spettro d'ospite ed il potere battericida. Particolare attenzione verrà dedicata anche all'impiego dei batteriofagi come vettori di possibili vaccini. Al termine del corso, lo studente acquisirà competenze sulla classificazione dei diversi virus e sul loro impiego in ambito biotecnologico, nonché sulla loro manipolazione per l'impiego come antimicrobici.

- BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 1 (346EE)

Obiettivi Formativi

Il corso si propone di rivedere la biochimica dei vari organi e l'integrazione metabolica finalizzata all'ossidazione degli alimenti, all'utilizzazione e la conservazione dell'energia metabolica. Il corso inizierà con una panoramica sulle vitamine ed i sali minerali nell'alimentazione, seguita da un approfondimento della struttura e valore alimentare dei lipidi, delle proteine e degli aminoacidi da loro derivati. Dopo un rapido accenno al valore alimentare e metabolismo dei carboidrati si passerà ai meccanismi molecolari dell'integrazione metabolica e della omeostasi del peso corporeo. Il corso finirà con aspetti patologici legati a disturbi nei meccanismi molecolari sopra citati.

- BIOCHIMICA DELLA NUTRIZIONE 2 (347EE)

Obiettivi Formativi

La seconda parte del corso ha l'obiettivo di analizzare gli aspetti molecolari delle patologie legate all'uso o abuso di particolari alimenti. Nel secondo modulo verranno analizzati i valori nutrizionali ed i meccanismi molecolari implicati nella utilizzazione di specifici alimenti quali: bevande alcoliche o contenenti alcaloidi, gli alimenti ricchi di antiossidanti e loro funzioni ecc. Verranno anche presentati i principali xenobiotici presenti in numerosi alimenti e loro implicazione nell'insorgenza di stati patologici. Un aspetto importante che verrà analizzato riguarderà le informazioni disponibili nelle etichette degli alimenti, come si leggono e come si utilizzano. Infine verranno fatti esempi pratici sulle regole generali nella composizione delle diete in diverse situazioni.

- BIOFARMACI (207EE)

Obiettivi Formativi

Il corso verterà sulle principali tipologie di nuovi farmaci consentite dalle biotecnologie, con specifici esempi di molecole già utilizzate in terapia: proteine e peptidi ricombinanti, anticorpi monoclonali e frammenti anticorpali, immunotossine, vaccini, oligonucleotidi.. Il corso prevederà anche dei cenni sulla terapia genica.

- **BIOLOGIA FORENSE (348EE)**

- **Obiettivi Formativi**

- Il corso si propone l'obiettivo di fornire agli studenti le nozioni di biologia utilizzate nei casi di criminalistica, l'evidenziazione delle tracce biologiche, l'importanza del sopralluogo giudiziario e i problemi relativi alla contaminazione delle prove. Lo studente dovrà essere in grado di seguire le procedure di raccolta e conservazione dei campioni di giudiziale sequestro, le procedure di estrazione e successiva tipizzazione del DNA a partire da vari materiali biologici (sangue, saliva, sperma, capelli, urina, feci ecc...) presenti sui diversi substrati ai fini di identificazione personale. Si propone inoltre di fornire gli strumenti necessari per le indagini di parentela attraverso lo studio del DNA e l'analisi statistica dei risultati. La traccia biologica e la sua diagnosi generica e specifica, DNA profiling, analisi SNPs, da reperti. Problematica relativa alla contaminazione ed alla presenza di inibitori della PCR nella traccia. Metodi di estrazione del DNA adattati alle tracce. Applicazione delle conoscenze ai reati con reperti biologici rinvenuti sulla scena del delitto. Applicazione del DNA profiling allo studio del rapporto di genitura, paternità deficitarie.

- **BIOLOGIA MOLECOLARE POST GENOMICA (403EE)**

- **Obiettivi Formativi**

- Introduzione alle discipline "omiche": Trascrittomica e Proteomica. Analisi dei profili di espressione di interi genomi. Principi metodologie di base per studi su larga scala del trascrittoma e del proteoma. Mappe di interazioni proteiche. Selezione da repertori molecolari (genoteche di espressione e di esposizione). Spettrometria di massa applicata alla purificazione di complessi proteici. Nuove soluzioni dal campo dell'nanotecnologie: nano-proteomica. Impatto biotecnologico. Obiettivi: conoscenza delle tecniche di base per analizzare genomi e profili di espressione, per studiare le interazioni tra le proteine e per consultare archivi elettronici di banche dati.

- **BOTANICALS: DALL'ETNOBOTANICA AL PRODOTTO SALUTISTICO MODERNO (530EE)**

- **Obiettivi Formativi**

- L'obiettivo del corso è approfondire la conoscenza di alcuni tra i più diffusi e moderni prodotti salutistici di origine vegetale presenti in Farmacia, evidenziando le caratteristiche della materia prima, l'uso etnobotanico, le tecniche di estrazione e la struttura chimica dei componenti bioattivi.

- **COMPLEMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (495EE)**

- **Obiettivi Formativi**

- Scopo del corso è completare le conoscenze di Biologia Molecolare, acquisite durante il corso di laurea di I livello, approfondendo i principali meccanismi molecolari di trascrizione e traduzione, la cui alterazione è alla base di patologie complesse. Verranno analizzati esempi di percorsi anomali della trasduzione del segnale, errori nei processi di modulazione dell'espressione genica, casi di modificazioni epigenetiche dei complessi DNA/cromatina ed eventi post-trascrizionali associati a specifiche malattie, mettendo in evidenza il potenziale utilizzo di terapie geniche.

- **COMPOSTI BIOATTIVI NELLE PIANTE (446EE)**

- **Obiettivi Formativi**

- Acquisizione di conoscenze relative alle varie classi di molecole bioattive delle piante, a partire dai loro ruoli nella fisiologia e biochimica della pianta, fino agli effetti che queste hanno su altri organismi, sia come nutraceutici che come composti anti-nutrizionali o tossici.

- **DEVELOPMENT AND DIFFERENTIATION OF THE NERVOUS SYSTEM (414EE)**

- **Obiettivi Formativi**

- Morphogenesis of the central nervous system: neurulation and neural tube formation. Molecular mechanisms of neural induction and neural patterning. Neural genesis and migration. Neural cell determination and differentiation; molecular control of gene transcription and translation in cell determination. Molecular mechanisms of cell cycle and cell death in the developing nervous system. Axon growth and guidance; target selection; map formation. Neural stem cells. Epigenetic control of neuronal commitment: molecular mechanisms of cell memory, chromatin structure and function.

- IGIENE APPLICATA (045FF)

- Obiettivi Formativi**

- Il corso intende focalizzare l'attenzione sui principali aspetti applicativi dell'igiene: analisi del rischio e qualità, alimenti, ambiente e lavoro. La prima parte affronta in dettaglio la metodologia di analisi del rischio nelle sue componenti fondamentali della valutazione, del controllo e della comunicazione, applicandola ai sistemi di qualità, con riferimenti alle norme di standardizzazione e certificazione. La parte riguardante l'Igiene degli Alimenti oltre a considerare gli aspetti epidemiologici ed analitici legati al controllo degli alimenti, illustra la metodologia HACCP e la normativa nazionale ed internazionale sulla sicurezza alimentare. La parte sull'igiene ambientale e del lavoro si propone di approfondire le problematiche sanitarie relative alle interazioni uomo-ambiente e le metodologie di analisi del rischio applicate a contesti di vita e di lavoro: acque, aria, suolo, ambienti confinati, attività produttive. Particolare attenzione viene rivolta alla normativa igienico-sanitaria di pertinenza del biologo.

- LA QUALITÀ IN AMBITO BIOLOGICO E BIOTECNOLOGICO (358FF)

- Obiettivi Formativi**

- Il corso si propone di fornire conoscenze utili per l'attività del biologo e del biotecnologo in ambito manifatturiero per concorrere alla qualità biologica di prodotti destinati al consumo umano e di servizi connessi (analisi biologiche). Il corso dà le principali nozioni di base relative a qualità, certificazione ed accreditamento: illustra le norme ISO di interesse per i biologi e biotecnologi, gli enti normatori e quelli certificatori; il sistema qualità delle aziende e la relativa certificazione; la realizzazione del manuale della qualità; la progettazione della qualità di un prodotto destinato al consumo umano; le metodologie di controllo, verifica e miglioramento della qualità; la qualità nei laboratori di analisi. Il corso prende inoltre in considerazione le principali norme riguardanti le autorizzazioni necessarie alla manifattura ed all'immissione in commercio di tali prodotti. Il corso includerà attività pratiche per applicare le metodologie descritte.

- PATOLOGIA CLINICA (115FF)

- Obiettivi Formativi**

- L'obiettivo del corso è di fornire una conoscenza di base delle principali malattie dell'uomo e delle problematiche biologiche e cliniche ad esse connesse, in modo da favorire l'inserimento degli studenti nel contesto della ricerca biomedica e del laboratorio clinico. Il corso riguarderà le malattie endocrine e del metabolismo, compresa la sindrome metabolica e le malattie ad essa connesse, le malattie cardiovascolari, le malattie del sangue, della coagulazione e dell'emostasi, le malattie del fegato e dell'apparato digerente, le malattie del polmone e del rene.

- SALUTE E SICUREZZA IN LABORATORIO (378FF)

- TESI DI LAUREA MAGISTRALE A (1937Z)

- Obiettivi Formativi**

- L'attività formativa prevede la stesura di una tesi di laurea magistrale che descrive un lavoro sperimentale originale svolto dallo studente seguito da un relatore (scelto dallo studente tra i membri del consiglio di corso di laurea o di altre strutture convenzionate) e da due correlatori (assegnati dal consiglio di corso di laurea).

- TESI DI LAUREA MAGISTRALE B (1938Z)

- Obiettivi Formativi**

- L'Attività prevede un tirocinio ed un internato di tesi. L'internato di tesi prevede la stesura di una tesi di laurea magistrale che descrive un lavoro sperimentale originale svolto dallo studente sia durante il tirocinio che nel periodo successivo seguito da un relatore (scelto dallo studente tra i membri del consiglio di corso di laurea o di altre strutture convenzionate) e da due correlatori (assegnati dal consiglio di corso di laurea).

- TIROCINIO (1939Z)

- Obiettivi Formativi**

- L'attività formativa prevede un tirocinio di 24 CFU propedeutico alla tesi di laurea da svolgersi sotto la guida di un tutor interno che sarà anche relatore della tesi.

- ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE (INGLESE) (1940Z)

Obiettivi Formativi

L'obiettivo è di aver acquisito ulteriori conoscenze linguistiche di una lingua della comunità europea (Inglese) che permettano allo studente di scrivere e parlare fluentemente (livello B2).

Anno di corso non specificato

- METODI IN NEUROSCIENZE (168EE)