

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “BIOTECHNOLOGY FOR NEUROSCIENCE”
CLASSE: LM-9 (Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche)

REGOLAMENTO DIDATTICO

ARTICOLO 1

Funzioni e struttura del Corso di studio

1. È istituito presso l'Università degli Studi di Torino il Corso di Laurea Magistrale in *Biotechnology for Neuroscience*, della classe LM-9. Il Corso di Laurea Magistrale in *Biotechnology for Neuroscience* è organizzato secondo le disposizioni previste dalla classe delle Lauree Magistrali in Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche di cui al D.M. 16 marzo 2007 (*G.U. n. 155 del 6-7-2007 Suppl. Ordinario n. 153/ G.U. n. 157 del 9-7-2007 Suppl. Ordinario n. 155*).
2. Il Corso di Laurea Magistrale in *Biotechnology for Neuroscience* ha come Dipartimento di riferimento il Dipartimento di Neuroscienze ‘Rita Levi Montalcini’ e afferisce alla Scuola di Medicina
3. La struttura didattica competente è il Consiglio di Corso di Laurea Magistrale in *Biotechnology for Neuroscience*, di seguito indicato con CCLM.
4. Il presente Regolamento (redatto nel rispetto dello schema tipo deliberato dal Senato accademico), in armonia con il Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento Didattico di Dipartimento e il Regolamento di Ateneo sui rapporti tra Scuole, Dipartimenti e Corsi di Studio, disciplina l'organizzazione didattica del Corso di Laurea Magistrale per quanto non definito dai predetti Regolamenti. L'ordinamento didattico del corso di Laurea Magistrale, con gli obiettivi formativi specifici ed il quadro generale delle attività formative, redatto secondo lo schema della Banca Dati ministeriale, è riportato nell'allegato 1, che forma parte integrante del presente regolamento. Il Consiglio del Dipartimento di riferimento si riserva di disciplinare particolari aspetti dell'organizzazione didattica attraverso specifici Regolamenti.
5. Il presente regolamento viene annualmente adeguato all'Offerta Formativa pubblica ed è di conseguenza legato alla coorte riferita all'anno accademico di prima iscrizione.
6. La sede e le strutture logistiche di supporto alle attività didattiche e di laboratorio sono di norma quelle del Dipartimento di Neuroscienze ‘Rita Levi Montalcini’ e/o della Scuola di Medicina, fatta salva la possibilità che alcuni insegnamenti possano essere mutuati o tenuti presso altri corsi di studio dell'Università degli studi di Torino. Attività didattiche e di tirocinio potranno essere svolte presso altre strutture didattiche e scientifiche dell'Università degli studi di Torino, nonché presso enti esterni, pubblici e privati, nell'ambito di accordi e convenzioni specifiche.

ARTICOLO 2

Obiettivi formativi specifici, sbocchi occupazionali e professionali

I laureati nel CDLM in *Biotechnology for Neuroscience* potranno svolgere funzioni di elevata responsabilità in attività connesse con l'applicazione delle Biotecnologie alla Medicina e alle Neuroscienze. In particolare potranno:

- eseguire e coordinare attività di ricerca in campo biomedico, concernenti l'identificazione e la sperimentazione di molecole farmacologiche innovative, di medicinali avanzati basati su tecnologie genetico-molecolari e di terapie cellulari;
- gestire l'acquisizione e l'analisi di dati derivanti dall'utilizzo di tecnologie biomediche di tipo molecolare, neurofisiologico e neuropatologico;
- gestire attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi di indagine e diagnostica delle funzioni del sistema nervoso;
- cooperare alla produzione della documentazione richiesta dalle autorità regolatorie per l'approvazione di procedure diagnostiche e terapeutiche e per la protezione della proprietà intellettuale.
- preparare comunicazioni scientifiche specialistiche ovvero di divulgazione presso il grande pubblico, concernenti in generale i risultati ottenuti dalle biotecnologie e nello specifico quelli derivanti dall'applicazione di neurofisiologia, neurogenetica, neurofarmacologia, neuroingegneria, nonché le ricadute di queste tecnologie sulla salute;
- eseguire indagini di mercato nel campo delle biotecnologie, dell'intelligenza artificiale, della robotica, della protesica e della neuro-riabilitazione;
- eseguire attività di ricerca nel campo della neuroeconomia;
- produrre comunicazioni istituzionali, anche nell'ambito di organizzazioni internazionali.

Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte, i Laureati Magistrali in Biotechnology for Neuroscience, avranno avanzate competenze professionali riguardanti i processi di ricerca, sviluppo e produzione di beni e servizi, nei principali settori delle moderne tecnologie bio-mediche. L'ambito più specifico di tali competenze riguarderà le tecnologie cellulari, molecolari, genetiche, farmacologiche, fisiologiche e informatiche utilizzate per lo studio e la diagnostica delle condizioni fisiologiche e patologiche che coinvolgono la struttura e la funzione del sistema nervoso, nonché per la terapia delle sue affezioni patologiche. I laureati avranno inoltre le competenze necessarie per la promozione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e per il trasferimento tecnologico. Avranno infine le competenze trasversali di tipo comunicativo, organizzativo e gestionale necessarie per operare, interagire e aggiornarsi nei contesti lavorativi multidisciplinari propri delle applicazioni neuroscientifiche.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Al termine del percorso curriculare, il laureato in Biotechnology for Neuroscience dovrà aver acquisito conoscenze teoriche e pratiche che gli consentiranno di essere un operatore culturalmente preparato ad affrontare problematiche scientifiche, diagnostiche, terapeutiche, tecnologiche ed economiche nell'ambito della salute umana, con particolare riguardo a quelle connesse con le Neuroscienze.

In particolare, il laureato dovrà aver sviluppato una buona conoscenza e comprensione dei seguenti contenuti disciplinari:

- le principali metodologie statistiche e informatiche per l'analisi quantitativa avanzata di grandi moli di dati, soprattutto ma non esclusivamente di tipo bioinformatico;
- le basi genetiche e molecolari della struttura cellulare, anatomica, delle funzioni fisiologiche e dello sviluppo degli organismi, con particolare riguardo al loro sistema nervoso;
- le metodologie cellulari e molecolari che stanno alla base della diagnostica biotecnologica e della biologia dei sistemi;
- le metodologie cellulari e molecolari utilizzate per l'ingegnerizzazione di cellule, tessuti e organismi;
- la struttura anatomico-funzionale, le connessioni e le modalità di sviluppo del sistema nervoso;
- le metodologie per l'analisi morfologica e morfo-funzionale del sistema nervoso;

- le basi molecolari, cellulari, biochimiche, genetiche e fisiologiche del funzionamento normale e patologico del sistema nervoso;
- la fisiologia neurale sistemica della percezione, della motricità e dei processi cognitivi;
- le basi neurobiologiche delle funzioni autonome e dell'integrazione neuro-endocrina
- le tecnologie utilizzate per lo studio del funzionamento del sistema nervoso in condizioni normali e patologiche;
- le basi dei processi fisio-patologici che caratterizzano le patologie umane più rilevanti, con particolare riguardo per quelle che interessano direttamente o indirettamente il sistema nervoso;
- le basi molecolari e cellulari dell'azione dei farmaci, sia di tipo tradizionale e che di tipo biotecnologico;
- le basi farmacologiche del trattamento delle patologie umane, con particolare riguardo a quelle che interessano il sistema nervoso;
- le principali manifestazioni cliniche delle patologie del sistema nervoso;
- le principali metodologie per la produzione e l'analisi di neuroimmagini;
- le principali metodologie per la registrazione di segnali elettrofisiologici e per la modulazione dell'attività elettrofisiologica e neuromuscolare;
- i principali contesti, materiali e metodologie di interfaccia tra sistemi neurali/neuromuscolari e applicazioni tecnologiche di tipo elettronico, informatico e robotico;
- i principi della brevettazione e della gestione delle imprese biotecnologiche;
- i principali aspetti legali delle biotecnologie e delle neurotecnologie;

Tali conoscenze e capacità di comprensione verranno conseguite attraverso lezioni frontali, seminari interattivi, discussione di articoli scientifici, studio di casi specifici oltre ad attività pratiche svolte in particolare durante i tirocini. Strumenti didattici di verifica saranno la valutazione, a completamento delle prove di esame (orali e/o scritte), di elaborati e progetti individuali e/o di gruppo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato in Biotechnology for Neuroscience dovrà aver dato dimostrazione di saper applicare la conoscenza e la comprensione dei contenuti disciplinari biotecnologici e neuroscientifici qualificanti attraverso la verifica della sua capacità di:

- utilizzare i principi del metodo scientifico in relazione a casi di studio riguardanti la soluzione di problemi scientifici e la produzione di beni e servizi nel campo delle biotecnologie e delle neuroscienze;
- eseguire analisi quantitative ed integrative di grandi moli di dati eterogenei, utilizzando adeguate metodologie statistiche e informatiche, comprendenti strumenti di programmazione e metodiche di machine-learning.
- utilizzare le principali metodologie cellulari e molecolari;
- coniugare conoscenze di neurocitologia, neuromorfologia, neuroembriologia, neurofisiologia, neurochimica, neurofarmacologia, neuropsicologia con metodi e tecniche di discipline quantitative, come matematica, statistica, fisica, chimica o bioingegneria;
- disegnare protocolli sperimentali per lo sviluppo di strategie diagnostiche, terapeutiche e di medicina preventiva a base biotecnologica;
- operare in contesti lavorativi caratterizzati da gruppi di lavoro multidisciplinari, interagendo produttivamente con professionisti di ambito medico, ingegneristico, fisico e informatico.

La verifica delle capacità di applicare la conoscenza acquisite verrà innanzitutto effettuata in relazione ai singoli insegnamenti, attraverso le esercitazioni, le discussioni di gruppo, il problem solving, l'elaborazione di progetti didattici individuali o di gruppo, quali la scrittura di progetti di ricerca, e la valutazione delle prove d'esame. Le capacità sperimentali progressivamente acquisite nell'ambito dei tirocini saranno sottoposte a continua verifica da parte dei responsabili dei laboratori

ospitanti, che alla fine dovranno formulare un giudizio dettagliato sulle competenze tecniche sviluppate.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience dell'Università di Torino avranno la capacità di:

- lavorare con elevato grado di autonomia, assumendo responsabilità nella gestione di progetti e risorse;
- contribuire in maniera rilevante ed innovativa ad attività di ricerca, sviluppo, diagnostica e terapia interdisciplinari, in gruppi costituiti da personale caratterizzato da diverso background e/o da competenze specifiche;
- formulare giudizi indipendenti sulla interpretazione e correttezza metodologica di dati di laboratorio sperimentali e clinici;
- valutare le condizioni di sicurezza di laboratori in ambito biomedico, biotecnologico e neuro-scintifico;
- agire con correttezza deontologica e consapevolezza dei problemi etici, giuridici ed economici legati all'applicazione delle metodiche biotecnologiche e neuroscientifiche;

Per conseguire questi obiettivi la didattica sarà articolata in insegnamenti integrati che favoriscano il confronto e l'integrazione delle conoscenze tra diverse discipline, appartenenti allo stesso ambito disciplinare o ad ambiti disciplinari diversi. L'autonomia di giudizio sarà un fondamentale elemento di valutazione delle diverse prove di esame in itinere (scritte e/o orali), degli elaborati e progetti individuali e/o di gruppo e della tesi di laurea.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience dell'Università di Torino avranno la capacità di:

- comunicare in un ambito internazionale le proprie conoscenze scientifiche ed i risultati della propria ricerca;
- comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni all'interno dell'ambito lavorativo di riferimento;
- esprimere le proprie valutazioni e proporre soluzioni innovative ai problemi biotecnologici e neuroscientifici;
- trasmettere conoscenze di base, avanzate, specialistiche e tecnologiche nell'ambito di contesti lavorativi, formativi e didattici;
- diffondere, anche attraverso le moderne tecnologie dell'informazione, le tematiche biotecnologiche e neuroscientifiche di attualità, presso un uditorio dotato di diversi livelli di competenza;

Queste abilità verranno sviluppate e verificate nell'ambito dei corsi favorendo presentazioni orali e discussione critica degli argomenti. La capacità di esporre criticamente i risultati, di comunicarli e discuterli sarà verificata nel corso della prova finale. Particolare importanza verrà attribuita nella valutazione alla capacità di utilizzare a questi fini la lingua inglese.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience dell'Università di Torino avranno la capacità di:

- apprendere e approfondire nuove conoscenze tramite consultazione di materiale bibliografico, sia in forma cartacea che in formato elettronico;

- consultare efficacemente banche dati bioinformatiche e integrare le informazioni in esse contenute per sviluppare nuova conoscenza;
- aggiornare costantemente le proprie competenze sulle problematiche e sulle metodologie e sulle innovazioni biomediche, biotecnologiche e neuroscientifiche, anche mediante la partecipazione a seminari o convegni tematici;
- proseguire gli studi in un dottorato o master di secondo livello o scuole di specializzazione in ambito biomedico, biotecnologico e neuroscientifico.

La capacità di un aggiornamento continuo sarà stimolata nell'ambito dei corsi integrati, durante i tirocini curriculari e la preparazione della tesi di laurea. La capacità di apprendimento autonomo sarà verificata, nelle diverse prove di esame, nell'ambito dell'attività seminariale svolta durante l'erogazione dei diversi insegnamenti e nella valutazione della tesi di laurea.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

I laureati magistrali in *Biotechnology for Neuroscience* potranno operare all'interno dei seguenti contesti lavorativi, in Italia e all'estero:

- industrie biotecnologiche e farmaceutiche;
- industrie specializzate nella produzione di dispositivi neurodiagnostici, neuroriabilitativi o neuroprotesici;
- aziende o imprese, pubbliche o private, che operano nella progettazione, sperimentazione e monitoraggio di sistemi di interazione uomo-macchina, comunicazione mediata dal computer e più in generale in aziende o imprese che operano in settori in cui conoscenze sul funzionamento del cervello sono indispensabili;
- aziende e società di servizi o comunicazione anche commerciale, per attività di consulenza nell'ambito delle neuroscienze;
- istituzioni di ricerca (Università e altri Istituti ed enti pubblici e privati interessati alla ricerca nei settori delle biotecnologie, della biomedicina e delle neuroscienze);
- sistema sanitario nazionale e privato. A tale riguardo, il Decreto interministeriale del 28/06/2011 ha stabilito l'equipollenza delle Lauree Magistrali della classe LM-9 Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche alle Lauree Magistrali della classe LM-6 Biologia ai fini della partecipazione ai concorsi pubblici in ambito medico-sanitario.
- organismi di certificazione e ufficio brevetti;
- società di editoria e di comunicazione scientifica.

Il Corso prepara alle professioni di:

Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)

Biofisici - (2.3.1.1.3)

Biotecnologi - (2.3.1.1.4)

Farmacologi - (2.3.1.2.1)

ARTICOLO 3

Requisiti di ammissione e modalità di verifica

1. Il Corso di Laurea magistrale in *Biotechnology for Neuroscience* è ad accesso non programmato e verrà erogato in lingua Inglese. Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea magistrale in *Biotechnology for Neuroscience* devono essere in possesso della Laurea o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base

alla normativa vigente. In particolare, l'idoneità dei titoli di studio ai soli fini dell'iscrizione al corso di laurea magistrale è deliberata dal Consiglio di Corso di Laurea nel rispetto degli accordi internazionali e della valutazione dei requisiti curriculari. Il possesso di tali requisiti viene documentato tramite il certificato di Laurea o di Diploma con esami che deve essere presentato con la domanda di iscrizione e verificato dalla preposta Commissione. Gli studenti devono inoltre essere in possesso dei requisiti curriculari e di adeguata preparazione personale di cui ai successivi commi 2 e 3, non essendo prevista l'iscrizione con carenze formative.

2. *Requisiti curriculari*: Diploma di Laurea di primo livello della classe L-2 Biotecnologie (DM 270/04) o della classe 1 Biotecnologie (DM 509/99) o, alternativamente, di Diploma di Laurea di primo livello di altre classi, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente, purché lo studente abbia conseguito i seguenti requisiti curriculari minimi, da documentare presso la competente Segreteria Didattica:

1. MAT/01-MAT/09, FIS/01-FIS/08, INF/01, MED/01, SEC_S/01, SECSS_S/02: 10 CFU
2. CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06: 10 CFU
3. BIO/01, BIO/10, BIO/11, BIO/13, BIO/17, BIO/18, BIO/19: 10 CFU
4. AGR/07, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/14, BIO/16, BIO/18, CHIM/06, CHIM/11, MED/04, MED/42: 24 CFU.

I CFU di un settore già conteggiati in un ambito non possono essere utilizzati per lo stesso settore in un altro ambito. È ammessa una tolleranza fino ad un massimo del 10 %, ovvero 5 CFU. Tale margine di tolleranza può applicarsi indifferentemente ad uno solo dei gruppi di SSD sopraelencati o a più gruppi. Poiché il corso sarà erogato in lingua Inglese, sarà necessario documentare una conoscenza della stessa al livello B2 del Quadro Comune Europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue, o superiore. Gli studenti non in possesso di un livello di conoscenza della lingua italiana di livello B2 o superiore dovranno adeguare le proprie competenze linguistiche fino a tale livello, utilizzando i CFU appositamente previsti dalla tabella delle attività formative ai sensi dell' art. 10, comma 5, lettera d).

3. *Verifica della adeguata preparazione personale*. L'adeguatezza della preparazione personale verrà verificata attraverso il superamento di una prova scritta che valuterà il possesso di solide nozioni di Chimica, Biochimica, Biologia Molecolare e Cellulare, Genetica, Anatomia, Fisiologia / Fisiopatologia sulla base dei Programmi indicati sul sito del Corso di Laurea. Sono esenti dalla prova i laureati nella classe L-2 (Biotecnologie DM 270) o classe 1 (Classe delle lauree in Biotecnologie DM 509) e L-13 (Scienze Biologiche) o classe L2 (Classe delle Lauree in Biologia DM 509) e negli altri corsi di laurea in possesso dei requisiti curriculari che abbiano conseguito un voto di laurea almeno pari a 99/110. Il test si svolgerà in aule aperte al pubblico, previa comunicazione nel sito del Corso di Laurea Magistrale, alla presenza della Commissione d'esame; non sarà consentito sostenere il test per la verifica della adeguatezza della preparazione personale più di una volta per ciascun anno accademico.

4. Qualora il candidato non sia in possesso degli specifici requisiti curriculari di cui al comma 2, su indicazione del CCLM potrà eventualmente iscriversi a singoli insegnamenti offerti dall'Ateneo e dovrà sostenere con esito positivo il relativo accertamento prima dell'iscrizione alla Laurea magistrale. L'iscrizione al Corso di Laurea magistrale in *Biotechnology for Neuroscience* è comunque subordinata al superamento con esito positivo del colloquio finalizzato alla verifica dell'adeguatezza della personale preparazione.

ARTICOLO 4

Durata del corso di studio

1. La durata normale del corso è di due anni. Per il conseguimento del titolo lo studente dovrà acquisire almeno 120 CFU, secondo le indicazioni contenute nella scheda delle attività formative e dei crediti relativi al curriculum del triennio/biennio compresa nell'Ordinamento didattico del Corso, come disciplinato nel RDA.
2. La quantità media di impegno complessivo di apprendimento, svolto in un anno da uno studente impegnato a tempo pieno negli studi universitari, è convenzionalmente fissata in 60 crediti. È altresì possibile l'iscrizione a tempo parziale, secondo le regole fissate dall'Ateneo.
3. I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto, effettuata con le modalità stabilite all'art. 7 del presente regolamento, in accordo con il Regolamento Didattico di Ateneo nonché con i Regolamenti dei Dipartimenti di riferimento.
4. Gli iscritti al Corso di Laurea magistrale in *Biotechnology for Neuroscience* non decadono dalla qualità di studente: in caso di interruzione prolungata della carriera scolastica, questa potrà essere riattivata previa valutazione da parte del CCLM della non obsolescenza dei crediti formativi maturati prima dell'interruzione; in ogni caso, anche in assenza di prolungate interruzioni, qualora il titolo finale non venga conseguito entro un periodo di tempo pari al doppio della durata normale del corso, tutti i crediti sino ad allora maturati saranno soggetti a verifica della non intervenuta obsolescenza dei contenuti formativi.

ARTICOLO 5

Attività Formative, insegnamenti, curricula e docenti

1. Il Corso di Laurea magistrale non si articola in curricula. Il piano di studio è descritto nell'allegato n. 2, che viene annualmente aggiornato.

ARTICOLO 6

Tipologia delle attività formative

1. Le attività didattiche dei settori disciplinari si articolano in insegnamenti, secondo un programma articolato in n. 2 periodi didattici, approvato dal CCLM e pubblicato nel Manifesto degli studi. L'articolazione dei moduli e la durata dei corsi sono stabilite secondo le indicazioni del Dipartimento di riferimento ovvero della Scuola. Le attività didattiche (lezioni ed esami) si tengono secondo la data di inizio ed il calendario stabilito annualmente secondo quanto previsto al successivo art. 7 comma 6, all'interno del periodo ordinario delle lezioni fissato a norma dell'art 23 comma 1 del Regolamento didattico di Ateneo.
2. I corsi sono di norma di 8 ore di lezione frontale e 17 ore di studio personale per 1 credito. I laboratori corrispondono normalmente a 300 ore per 12 crediti.
3. Il Corso di Laurea Magistrale, oltre alle attività formative, può organizzare laboratori e stage esterni in collaborazione con istituzioni pubbliche e private italiane o straniere, a seconda delle necessità, essendovene concreta praticabilità e riscontrandosene l'opportunità formativa; devono essere approvate singolarmente dal Consiglio di corso di Laurea e svolgersi sotto la responsabilità didattica di un docente del Corso di Laurea. I crediti didattici assegnati a tali attività saranno fissati dal CCLM di volta in volta.
4. Gli studenti del Corso di Laurea Magistrale possono ottenere il riconoscimento di tirocini, stages ecc., ritenuti coerenti con gli obiettivi didattici del Corso dalla Commissione preposta (Commissione Valutazione Carriere Studenti e Riconoscimento Titoli Esteri, per brevità definita Commissione Carriere), fino a 2 crediti, solo se preventivamente autorizzati.
5. Nel quadro di una crescente integrazione con istituzioni universitarie italiane e straniere, è prevista la possibilità di sostituire attività formative svolte nel Corso di Laurea con altre discipline

insegnate in Università italiane o straniere. Ciò avverrà nel quadro di accordi e programmi internazionali, di convenzioni interateneo, o di specifiche convenzioni proposte dal Corso di Laurea Magistrale, e approvate dal Consiglio del Dipartimento o dei Dipartimenti di riferimento ovvero della Scuola e deliberate dal competente organo accademico, con altre istituzioni universitarie o di analoga rilevanza culturale.

ARTICOLO 7

Esami ed altre verifiche del profitto degli studenti

1. Per ciascuna attività formativa indicata è previsto un accertamento conclusivo alla fine del periodo in cui si è svolta l'attività. Per le attività formative articolate in moduli la valutazione finale del profitto è comunque unitaria e collegiale. Con il superamento dell'esame o della verifica lo studente consegue i CFU attribuiti all'attività formativa in oggetto.
2. Gli accertamenti finali possono consistere in: esame orale o compito scritto o relazione scritta o orale sull'attività svolta oppure test con domande a risposta libera o a scelta multipla o prova di laboratorio o esercitazione al computer. Le modalità dell'accertamento finale, che possono comprendere anche più di una tra le forme su indicate, e la possibilità di effettuare accertamenti parziali in itinere, sono indicate prima dell'inizio di ogni anno accademico dal docente responsabile dell'attività formativa. Le modalità con cui si svolge l'accertamento devono essere le stesse per tutti gli studenti e rispettare quanto stabilito all'inizio dell'anno accademico.
3. Il periodo di svolgimento degli appelli d'esame viene fissato all'inizio di ogni anno accademico.
4. Gli appelli degli esami di profitto iniziano al termine dell'attività didattica dei singoli corsi di insegnamento.
5. Il calendario degli esami di profitto prevede almeno 6 appelli obbligatori, opportunamente distribuiti nel corso dell'anno accademico nei mesi di giugno, luglio, settembre, gennaio e febbraio; e 2 appelli facoltativi, distribuiti nelle sessioni straordinarie (Finestra di Natale e Finestra di Pasqua).
6. Il calendario delle attività didattiche (lezioni ed esami) per i Corsi di Studio è stabilito annualmente dal CCLM, sentito il Presidente del Corso degli Studi e la Commissione Monitoraggio e Riesame.
7. L'orario delle lezioni e il calendario degli esami sono stabiliti dal CCLM in conformità con quanto disposto dal Regolamento del Corso di Studio, sentita la Commissione Monitoraggio e Riesame e i Docenti interessati.
8. Il calendario degli esami viene comunicato con almeno 120 giorni di anticipo. La pubblicità degli orari delle lezioni e degli appelli viene assicurata nei modi e nei mezzi più ampi possibili. Lo stesso vale per ogni altra attività didattica, compresi gli orari di disponibilità dei professori e dei ricercatori.
9. Qualora, per un giustificato motivo, un appello di esame debba essere spostato o l'attività didattica prevista non possa essere svolta, il docente deve darne comunicazione tempestiva agli studenti e al responsabile della struttura didattica per i provvedimenti di competenza e secondo la normativa esistente.
10. Le date degli esami, una volta pubblicate, non possono essere in alcun caso anticipate; gli esami si svolgono secondo un calendario di massima predisposto dal docente il giorno dell'appello.
11. L'intervallo tra due appelli successivi è di almeno dieci giorni.
12. Le commissioni esaminatrici per gli esami di profitto sono nominate dal Direttore del Dipartimento o per sua delega, dal Presidente del CCLM. Sono composte da almeno due membri e sono presiedute dal professore ufficiale del corso o dal professore indicato nel provvedimento di nomina. E' possibile operare per sottocommissioni, ove i componenti siano sufficienti. Tutti gli studenti, su richiesta, hanno il diritto di essere esaminati anche dal Presidente della commissione d'esame. I membri diversi dal Presidente possono essere altri professori, ricercatori, cultori della

materia. Il riconoscimento di cultore della materia è deliberato dal Consiglio di Dipartimento su proposta del Consiglio di Corso di Studio.

13. Lo studente può presentarsi ad un medesimo esame tre volte in un anno accademico.

14. Il Presidente della Commissione informa lo studente dell'esito della prova e della sua valutazione prima della proclamazione ufficiale del risultato; sino a tale proclamazione lo studente può ritirarsi dall'esame senza conseguenze per il suo curriculum personale valutabile al fine del conseguimento del titolo finale. La presentazione all'appello deve essere comunque registrata.

15. Nella determinazione dell'ordine con cui gli studenti devono essere esaminati, vengono tenute in particolare conto le specifiche esigenze degli studenti lavoratori.

16. Il voto d'esame è espresso in trentesimi e l'esame si considera superato se il punteggio è maggiore o uguale a 18. All'unanimità può essere concessa la lode, qualora il voto finale sia 30.

17. Le prove sono pubbliche ed è pubblica la comunicazione del voto finale.

ARTICOLO 8

Prova finale e lingua straniera

1. Dopo aver superato tutte le verifiche delle attività formative incluse nel piano di studio e aver acquisito almeno 120 crediti, ivi compresi quelli relativi alla preparazione della prova finale, lo studente, indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università, è ammesso a sostenere la prova finale, la quale consiste nella presentazione e discussione dei dati sperimentali ottenuti ai fini della preparazione della Tesi Sperimentale.

2. Preparazione della Tesi Sperimentale: Lo studente deve svolgere il suo lavoro sperimentale per la prova finale presso un Dipartimento Universitario o una struttura convenzionata con l'Università degli Studi di Torino e sotto la responsabilità di un Docente o Ricercatore afferente al Corso di Laurea Magistrale o al Dipartimento di Neuroscienze, chiamato Relatore, il quale ha anche compiti di tutore (vedi oltre). La tesi, dovrà essere organizzata secondo i canoni accettati dalla comunità scientifica internazionale. Nel caso in cui il relatore cessi definitivamente l'attività didattica in una data antecedente alla discussione, il suo ruolo è assunto a pieno titolo dal docente che subentra nell'insegnamento. La tesi dovrà essere redatta in lingua inglese. Tale elaborato dovrà essere accompagnato da un'adeguata sintesi in lingua italiana. Le norme redazionali saranno pubblicate sul sito web del corso di laurea magistrale.

3. La valutazione conclusiva della carriera dello studente dovrà tenere conto delle valutazioni sulle attività formative precedenti e sulla prova finale nonché di ogni altro elemento rilevante. A determinare il voto di laurea contribuiscono la media ponderata dei voti conseguiti negli esami e la valutazione della tesi in sede di discussione. E' prevista la possibilità di lode, di menzione e di dignità di stampa, qualora il lavoro di tesi e/o il curriculum studiorum siano giudicati meritevoli all'unanimità. Per l'attribuzione del punteggio della prova finale, la Commissione di Laurea, potrà attribuire da 0 a 7 punti per qualità ed esposizione tesi; 2 lodi per ottenere la lode, oppure una lode se la media di partenza è superiore a 105; 5 lodi per la menzione. L'attribuzione dei punteggi tuttavia non è automatica, ma è a discrezione della Commissione, sulla base dell'espletamento dell'esame di tesi. La commissione valutatrice, formata da almeno 7 docenti, affida ad un membro della commissione stessa il compito di controrelatore, incaricato di valutare i contenuti scientifici della tesi stessa. La tesi viene discussa dal candidato in seduta pubblica, di fronte alla commissione, che esprime la valutazione complessiva in cento decimi, in funzione dell'elaborato scritto, della presentazione orale e del giudizio dato dal relatore. La Commissione di Laurea, all'unanimità, può concedere la menzione onorevole o la dignità di stampa.

ARTICOLO 9

Iscrizione e frequenza di singoli insegnamenti

1. Chi è in possesso dei requisiti necessari per iscriversi a un corso di studio, oppure sia già in possesso di titolo di studio a livello universitario può prendere iscrizione a singoli insegnamenti impartiti presso l'Ateneo. Le modalità d'iscrizione sono fissate nel Regolamento Studenti dell'Università di Torino.

ARTICOLO 10

Propedeuticità, Obblighi di frequenza

1. Non sono previste propedeuticità obbligatorie.
2. La frequenza alle varie attività formative è obbligatoria, per il 75%.
3. Le modalità e la verifica dell'obbligo di frequenza, ove previsto, sono stabilite annualmente dal Corso di Studio e rese note agli studenti entro la data di inizio delle iscrizioni tramite il Manifesto degli studi e la Guida dello studente.

ARTICOLO 11

Piano carriera

1. Il CCLM determina annualmente nel presente Regolamento e nel Manifesto degli studi, i percorsi formativi consigliati, precisando anche gli spazi per le scelte autonome degli studenti.
2. Lo studente presenta il proprio piano carriera nel rispetto dei vincoli previsti dal decreto ministeriale relativo alla classe di appartenenza, con le modalità previste nel manifesto degli studi.
3. Il piano carriera può essere articolato su una durata più lunga rispetto a quella normale per gli studenti a tempo parziale, ovvero, in presenza di un rendimento didattico eccezionalmente elevato per quantità di crediti ottenuti negli anni accademici precedenti, su una durata più breve.
4. Il piano carriera non aderente ai percorsi formativi consigliati, ma conforme all'ordinamento didattico è sottoposto all'approvazione del CCLM.
5. Le delibere di cui al comma 4 sono assunte entro 40 giorni dalla scadenza del termine fissato per la presentazione dei piani carriera.

ARTICOLO 12

Riconoscimento di crediti in caso di passaggi, trasferimenti e seconde lauree

1. Salvo diverse disposizioni, il CCLM propone al Consiglio di Dipartimento di Neuroscienze il riconoscimento o meno dei crediti e dei titoli accademici conseguiti in altre Università, anche nell'ambito di programmi di scambio. Per il riconoscimento di prove di esame sostenute in corsi di studio diversi dal Corso di Laurea Magistrale in *Biotechnology for Neuroscience* dell'Università di Torino, relativamente al trasferimento degli studenti da un altro corso di studio ovvero da un'altra università, il CCLM convaliderà gli esami sostenuti indicando espressamente la tipologia di attività formativa, l'ambito disciplinare, il settore scientifico disciplinare ed il numero di CFU coperti nel proprio ordinamento didattico, nonché l'anno di corso al quale viene inserito lo studente, in base al numero di esami convalidati; nel caso di esami didatticamente equipollenti, essi devono essere dichiarati tali con specifica delibera, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Il mancato riconoscimento di crediti sarà motivato. Agli studenti che provengano da corsi di Laurea Magistrale della medesima classe, viene assicurato il riconoscimento di almeno il 50% dei crediti maturati nella sede di provenienza.
2. Il numero massimo dei crediti riconoscibili risulta determinato dalla ripartizione dei crediti

stabilita nell'Ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale.

3. Per gli esami non compresi nei settori scientifico-disciplinari indicati dall'Ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale o eccedenti i limiti di cui al precedente comma 2, a richiesta dello studente potrà essere riconosciuto un massimo di 8 crediti a titolo di «Attività formative a scelta dello studente».

4. Sarà possibile il riconoscimento di crediti assolti in “Ulteriori attività formative” (D. M. 270/04, art. 10, c. 5, d), per un massimo di 12 crediti.

5. Salvo il caso della provenienza da altri Corsi di Laurea della classe LM-9, il numero dei crediti riconosciuti non potrà superare il limite massimo di 45.

6. Nel caso di studente già in possesso di titolo universitario dello stesso livello, il riconoscimento dei crediti sarà di volta in volta esaminato ed approvato dalle competenti Commissioni del Corso di Laurea.

ARTICOLO 13

Docenti

A. Docenti del corso di studio

L'elenco aggiornato dei Docenti con il loro curriculum vitae viene pubblicato sul sito web del Corso di Laurea Magistrale all'indirizzo <https://www.biotechnologyneuroscience.unito.it/do/home.pl> ed è aggiornato all'inizio dell'anno accademico.

B. Docenti di riferimento (*come da Decreto Direttoriale 10/06/2008, n. 61, stilato sulla base della attuali risorse di docenza, da aggiornare annualmente*)

BOZZALI	MARCO	MED/26 PA
BUFFO	ANNALISA	BIO/09 PA
GUGLIELMOTTOMICHELA	MED/04	RD
LOPIANO	LEONARDO	MED/26 PO
PIZZAGALLI	FABRIZIO	FIS/07 RD
BODA	ENRICA	BIO/16 PA

ARTICOLO 14

Orientamento e Tutorato

1. Le attività di orientamento prevedono iniziative di tipo informativo (come ad esempio le Giornate di Orientamento, le giornate di accoglienza e di benvenuto alle matricole), formativo e di consulenza rivolte alle future matricole.

2. Il tutorato comprende attività di assistenza agli studenti finalizzate a rendere più efficaci e produttivi gli studi universitari, migliorare la qualità dell'apprendimento e fornire consulenza in materia di piani di studio, mobilità internazionale, offerte formative prima e dopo la laurea. Svolgono attività di tutoraggio, per quanto di loro competenza, i Docenti del Corso di Laurea Magistrale (Docenti titolari di insegnamenti frontali), i Docenti Responsabili di Tirocinio e il Docente referente per la internazionalizzazione. L'attività tutoriale nei confronti dei laureandi è svolta primariamente dal docente supervisore della dissertazione finale. Per il tutorato di inserimento e orientamento lavorativo, gli studenti del Corso di Laurea fruiscono delle apposite strutture (Job Placement) attivate presso la Scuola di Medicina.

ARTICOLO 15

Assicurazione della Qualità e Commissione Monitoraggio e Riesame

1. Il Presidente del Corso di Studio è il Responsabile dell'Assicurazione della Qualità e dei processi di monitoraggio e di riesame; può nominare un suo Delegato quale referente dell'Assicurazione della Qualità.
2. Nel Consiglio di Corso di Studio è istituita la Commissione Monitoraggio e Riesame, che è composta dal Presidente del Corso di Studio in funzione di Coordinatore, dal suo eventuale Delegato referente dell'Assicurazione della Qualità, e da studenti e docenti, nominati dal Consiglio rispettivamente tra gli iscritti al Corso di studio, su proposta dei rappresentanti degli studenti, e tra i docenti che compongono il Consiglio. La numerosità della Commissione non deve essere inferiore a quattro componenti. Nella composizione della Commissione deve essere favorita la condizione di pariteticità garantendo comunque una partecipazione di studenti pari almeno al 25% e comunque non inferiore a 2. La Commissione è permanente e dura in carica tre anni accademici. Qualora un componente si dimetta o venga a cessare per qualsiasi causa, la Commissione viene reintegrata dal Consiglio nella seduta immediatamente successiva. Il mandato del subentrante scade alla scadenza del triennio.
3. Le principali funzioni della Commissione sono le seguenti:
 - confronto tra docenti e studenti;
 - autovalutazione e stesura del Monitoraggio annuale e del Riesame ciclico del Corso di Studio, ivi compreso il monitoraggio degli interventi correttivi proposti;
 - istruttoria su tematiche relative all'efficacia e alla funzionalità dell'attività didattica (ivi compreso il controllo delle schede insegnamento), dei piani di studio, del tutorato e dei servizi forniti agli studenti; sugli indicatori del Corso di Studio; sull'opinione degli studenti, di cui cura un'adeguata diffusione;
 - di supporto al Presidente del Corso di Studio nella predisposizione e aggiornamento delle informazioni della scheda SUA-CdS;
 - di collegamento con le strutture didattiche di raccordo per i problemi di competenza della Commissione.
4. La Commissione si riunisce al termine dei periodi didattici e in corrispondenza delle scadenze previste per le varie attività (non meno di due volte l'anno).
5. Non possono far parte della Commissione Monitoraggio e Riesame i componenti della Commissione Didattica Paritetica (di Dipartimento o di Scuola) di riferimento del Corso di Studio stesso.

ARTICOLO 16

Procedure di autovalutazione

1. Il Monitoraggio annuale e il Riesame ciclico sono processi periodici e programmati di autovalutazione che hanno lo scopo di monitorare le attività di formazione e di verificare l'adeguatezza degli obiettivi di apprendimento che il Corso di Studio si è proposto, la corrispondenza tra gli obiettivi e i risultati e l'efficacia del modo con cui il Corso è gestito. Al fine di adottare tutti gli opportuni interventi di correzione e miglioramento, il Monitoraggio annuale e il Riesame ciclico individuano le cause di eventuali criticità prevedendo azioni correttive concrete insieme a tempi, modi e responsabili per la loro realizzazione.
2. Il Presidente del Corso di Studio sovrintende alla redazione del Monitoraggio annuale e del Riesame ciclico, che vengono istruiti e discussi collegialmente.
3. Il Presidente del Corso di Studio sottopone il Monitoraggio annuale e il Riesame ciclico all'approvazione del Consiglio del Corso di Studio, che ne assume la responsabilità.

ARTICOLO 17

Altre Commissioni

1. Nel Consiglio di Corso di Studio è costituito un Comitato di Indirizzo, con lo scopo di:
 - mantenere uno stretto rapporto con le parti sociali e un costante adattamento del corso alle mutevoli esigenze del mondo del lavoro;
 - presiedere attività di avvicinamento dei laureandi al mondo del lavoro, anche mediante stage finalizzati alla redazione delle tesi di laurea.
 - decidere riguardo all'opportunità di una nuova consultazione delle parti sociali.

Il Comitato di indirizzo sarà costituito da: il direttore e i vicedirettori alla didattica e alla ricerca del Dipartimento di Neuroscienze; il presidente del CCLM; un rappresentante della Scuola di Medicina; due rappresentanti degli studenti; un rappresentante dell'Industrial Liaison Office dell'Università di Torino; almeno sei rappresentanti di istituzioni del mondo produttivo. Il Comitato di Indirizzo verrà convocato su iniziativa del presidente del CCLM almeno una volta all'anno.

2. Il consiglio di corso di studio può istituire commissioni temporanee o permanenti, con compiti istruttori e/o consultivi, o con compiti operativi delegati dal Consiglio. Alle commissioni permanenti possono essere delegate specifiche funzioni deliberative (relative ad esempio alle carriere degli studenti) secondo norme e tipologie fissate nel Regolamento del Corso di Studio. Avverso le delibere delle Commissioni è comunque possibile rivolgere istanza al Consiglio di Corso di Studio.

ARTICOLO 18

Modifiche al regolamento

1. Il regolamento didattico del corso di studio è approvato dal consiglio di Dipartimento.
2. I regolamenti didattici dei corsi di studio sono annualmente adeguati all'Offerta Formativa pubblica e di conseguenza sono legati alla coorte riferita all'anno accademico di prima iscrizione a un determinato corso di studio.

ARTICOLO 19

Norme transitorie

1. Gli studenti che al momento dell'attivazione del Corso di Laurea magistrale in Biotechnology for Neuroscience siano già iscritti in un ordinamento previgente hanno facoltà di optare per l'iscrizione al nuovo corso. Il Consiglio di corso di Laurea magistrale determina i crediti da assegnare agli insegnamenti previsti dagli ordinamenti didattici previgenti e, ove necessario, valuta in termini di crediti le carriere degli studenti già iscritti; stabilisce il percorso di studio individuale da assegnare per il completamento del piano carriera.

2. Per le parti del Regolamento art. 6 *Tipologia delle attività formative* e art. 7 *Esami ed altre verifiche del profitto degli studenti* si rimanda al link:

["https://www.unito.it/ateneo/gli-speciali/coronavirus-aggiornamenti-la-comunita-universitaria/didattica-alternativa"](https://www.unito.it/ateneo/gli-speciali/coronavirus-aggiornamenti-la-comunita-universitaria/didattica-alternativa)

ALLEGATO N. 1

RAD

ALLEGATO N. 2

Percorso formativo

Università	Università degli Studi di TORINO
Classe	LM-9 - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
Nome del corso in italiano	Biotecnologie per le Neuroscienze <i>reformulazione di:</i> SCIENZE NEUROBIOTECNOLOGICHE (1408289)
Nome del corso in inglese	Biotechnology for Neuroscience
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	1301M21
Data di approvazione della struttura didattica	29/01/2021
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	01/02/2021
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	12/12/2019 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	04/01/2021
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Neuroscienze "Rita Levi Montalcini"
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Biotecnologie Mediche • Molecular Biotechnology - Biotecnologie Molecolari

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

possedere una conoscenza approfondita degli aspetti biochimici e genetici delle cellule dei procarioti ed eucarioti e delle tecniche di colture cellulari, anche su larga scala;

possedere solide conoscenze su struttura, funzioni ed analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;

possedere buone conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani ed animali;

conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari anche ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici, vaccini, e a scopo sanitario e nutrizionale;

conoscere e sapere utilizzare le metodologie in ambito cellulare e molecolare delle biotecnologie anche per la riproduzione in campo clinico e sperimentale;

aver padronanza delle metodologie bio-informatiche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati, in particolare di genomica e proteomica, e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecniche;

possedere competenze per l'analisi di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo umano e veterinario per quanto riguarda gli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici;

conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione industriale di prodotti biotecnologici (anche per la terapia genica e la terapia cellulare), e della formulazione di biofarmaci;

conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare, il disegno e la progettazione di farmaci innovativi;

conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse umano ed animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari;

conoscere le situazioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;

possedere la capacità di disegnare e applicare, d'intesa con il laureato specialista in medicina e chirurgia e/o medicina veterinaria, strategie diagnostiche e terapeutiche, a base biotecnologica negli ambiti di competenza;

acquisire le capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale;

saper riconoscere (anche attraverso specifiche indagini diagnostiche) le interazioni tra microrganismi estranei ed organismi umani ed animali;

possedere conoscenze in merito alla produzione, all'igiene, e alla qualità degli alimenti di origine animale e dei loro prodotti di trasformazione;

conoscere i rapporti tra gli organismi animali e l'ambiente, con particolare riguardo alle influenze metaboliche dei tossici ambientali;

conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire i potenziali effetti nocivi;

essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;

possedere conoscenze di base relative all'economia, all'organizzazione e alla gestione delle imprese, alla creazione d'impresa, alla gestione di progetti di innovazione e alle attività di marketing (ivi inclusa la brevettabilità di prodotti innovativi) di prodotti farmaceutici e cosmetici di carattere biotecnologico;

essere in grado di organizzare attività di sviluppo nell'ambito di aziende farmaceutiche e biotecnologiche con particolare attenzione agli aspetti di bioetica;

conoscere le normative nazionali e dell'Unione Europea relative alla bioetica, alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe hanno elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle biotecnologie applicate nel campo della sanità umana ed animale e potranno quindi operare con funzioni di elevata responsabilità.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono nei sottoindicati ambiti:

diagnostico, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche applicate ai campi medico e medico veterinario, medico-legale, tossicologico e riproduttivo-endocrinologico (compresi animali transgenici, sonde molecolari, sistemi cellulari, tessuti bioartificiali e sistemi cellulari produttori di molecole biologicamente attive e altre tecniche biosanitarie avanzate);

bioingegneristico, con particolare riferimento all'uso di biomateriali o organi e tessuti ingegnerizzati;

della sperimentazione in campo biomedico ed animale, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro per la comprensione della patogenesi delle malattie umane ed animali;

terapeutico, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di prodotti farmacologici innovativi (inclusa la terapia genica e la terapia cellulare) da applicare alla patologia umana ed animale;

biotecnologico della riproduzione;

produttivo e della progettazione in relazione a brevetti in campo sanitario.

I laureati magistrali della classe potranno dirigere laboratori a prevalente caratterizzazione biotecnologica e farmacologica e coordinare, anche a livello gestionale ed amministrativo, programmi di sviluppo e sorveglianza delle biotecnologie applicate in campo umano ed animale con particolare riguardo allo sviluppo di prodotti farmacologici e vaccini tenendo conto dei risvolti etici, tecnici, giuridici e di tutela ambientale.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Organo o soggetto accademico che ha effettuato la consultazione:

- Dipartimento di Neuroscienze 'Rita Levi Montalcini'

Organizzazioni consultate o direttamente o tramite documenti e studi di settore:

IMPRESE

Leonardo (<https://www.leonardocompany.com/it/home>)

Thales Alenia Space (<https://www.thalesgroup.com>)

Comau (<https://www.comau.com/it>)

RedHab (<https://redhab.it/>)

GEA Soluzioni (<https://www.geasoluzioni.it/>)

CELI Language Technology (<https://www.celi.it/>)

Illogic (<https://www.mesap.it/associati/illogic-s-r-l/>)

PARCHI TECNOLOGICI

Bioindustry Park Canavese (<https://www.bioindustrypark.eu/>)

ASSOCIAZIONI IMPRENDITORIALI

Associazione Piccole e medie imprese (API) Torino e Provincia (<http://www.apito.it>)

Assobiotec-Federchimica (<https://assobiotec.federchimica.it/>)

AISM-Associazione Italiana Sviluppo Marketing (<https://www.aism.org/>)

MESAP (<https://www.mesap.it/>)

Unione Industriale di Torino (<https://www.ui.torino.it/>)

ORGANIZZAZIONI RAPPRESENTATIVE DELLE PROFESSIONI BIOLOGICHE

Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani (<http://www.biotecnologi.org/>)

Ordine Nazionale dei Biologi (<https://www.onb.it/>)

CENTRI DI RICERCA NON UNIVERSITARI

Neuroscience Institute Cavalieri Ottolenghi (NICO) (<https://nico.ottolenghi.unito.it/>)

Intesa San Paolo Innovation Center (<https://www.intesasanpaoloinnovationcenter.com/it>)

Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) (<https://iit.it/>)

CNR-IEIIT (<http://www.ieiit.cnr.it/>)

Fondazione LINKS (<https://linksfoundation.com/>)

ISI Foundation (<https://www.isi.it/en/home>)

ISTITUZIONI UNIVERSITARIE NON APPARTENENTI ALL'UNIVERSITA' DI TORINO

Università del Piemonte Orientale

Politecnico di Torino

STRUTTURE DELL'UNIVERSITA' DI TORINO

Rettore e Vicerettori alla Didattica e alla Ricerca

Scuola di Medicina

Rappresentanti degli Studenti della Scuola di Medicina

Dipartimento di Biotecnologie molecolari e Scienze per la Salute (DBMSS)

Dipartimento di Fisica

Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi (DBIOS)

Dipartimento di Psicologia

Dipartimento di Scienze Mediche (DSM)

Dipartimento di Scienze Chirurgiche (DSC)

Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche (DSCB)

Dipartimento di Scienze della Sanità Pubblica e Pediatriche (DSSPP)

Dipartimento di Oncologia

Dottorato di ricerca in Neuroscienze

Dottorato di ricerca in Complex Systems for Quantitative Biomedicine

Modalità e cadenza di studi e consultazioni:

La consultazione per l'istituzione del CdLM si è tenuta il 12/12/2019. Da questa è emerso un ampio favore alla costituzione di un Comitato di Indirizzo, al quale verrà affidato il compito di individuare le modifiche del Corso che possano mantenerlo in linea con le principali esigenze espresse dal mondo del lavoro. Il Comitato di Indirizzo si riunirà con cadenza annuale, a seguito di convocazione del Direttore di Dipartimento di Neuroscienze 'Rita Levi Montalcini'. Al comitato di indirizzo sarà anche affidato il compito di deliberare sulla necessità di effettuare una nuova ampia consultazione delle parti sociali.

Premesse e risultanze della consultazione:

A seguito della proposta di istituzione di una nuova classe di Laurea Magistrale in Neuroscienze, formalizzata dal CUN nella sessione n.240 del 04/12/2018, dopo numerose audizioni delle parti sociali, il Dipartimento di Neuroscienze 'Rita Levi Montalcini' (DNS) ha sviluppato le linee generali di un nuovo percorso formativo, coerente con le linee guida di tale proposta (<https://www.cun.it/uploads/7003/Neuroscienze-LM.pdf?v=>). Il DNS ha deliberato di svolgere un'ampia consultazione delle parti sociali più interessate all'ambito delle Neuroscienze, con lo scopo di ottenere un riscontro sulla potenziale utilità della nuova proposta formativa e sulle strategie più adatte alla sua implementazione, sia in caso di approvazione della nuova classe di laurea da parte del MUR, sia in caso di mancata approvazione.

Alla consultazione hanno partecipato Responsabili, o loro Delegati, di aziende pubbliche e private, di organizzazioni di ricerca e di organizzazioni di categoria operanti nei settori clinico-sanitario, diagnostico, farmacologico e tecnologico nel territorio del Piemonte e a livello nazionale, precedentemente elencate. I partecipanti e il loro ruolo sono elencati in dettaglio nell'Allegato n. 1.

Nel corso della consultazione è stato delineato il contesto internazionale, nazionale, regionale e locale che fa da sfondo alla proposta didattica, con particolare riferimento alla valutazione dei fabbisogni formativi e degli sbocchi occupazionali, ai sensi di quanto previsto dall'art.11, comma 4 del D.M.270. Pur riconoscendo le difficoltà legate alla attuale congiuntura economica ed al quadro normativo, che rende difficile l'affermazione di figure professionali dotate di competenze fortemente interdisciplinari, viene sottolineato che il mercato delle applicazioni tecnologiche e biotecnologiche inerenti al settore delle Neuroscienze risulta in forte espansione, sia a livello nazionale che internazionale. Viene pertanto riconosciuta la validità della proposta di ordinamento della Laurea magistrale, sia rispetto agli obiettivi formativi che ai possibili sbocchi occupazionali a livello locale, nazionale e internazionale.

Rispetto al progetto presentato, è emerso un particolare apprezzamento per i contenuti matematici, statistici e informatici che caratterizzano la proposta. La richiesta di competenze nella programmazione informatica, nell'analisi di grandi moli di dati e nel 'machine learning' è stata ampiamente sostenuta. Particolarmente interessanti sono risultate le proposte di insegnamenti dedicati alle interfacce uomo-macchina, specialmente per quanto concerne le loro ricadute sul monitoraggio fisiologico in diversi ambiti di applicazione. Al contempo, è emersa una forte richiesta di competenze economiche, nel settore del neuromarketing, della sociologia, della comunicazione, nonché delle 'soft skills' necessarie per comunicare e interagire in ambienti di lavoro sempre più multidisciplinari, multiculturali e internazionali.

Per consenso unanime dei presenti, nel caso di non approvazione della classe di laurea in Neuroscienze da parte del MUR, la classe esistente che copre meglio gli ambiti disciplinari necessari per la formazione fortemente interdisciplinare che caratterizza il progetto è risultata essere la LM-9 (Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche). Anche dal punto di vista delle organizzazioni di riferimento per le professioni di ambito biologico la classe LM9 fornisce attualmente ampie garanzie per la partecipazione dei laureati alle possibilità occupazionali in ambito sanitario, a seguito del superamento di molti ostacoli che impedivano il riconoscimento professionale dei laureati in Biotecnologie.

Le indicazioni emerse nel corso della consultazione sono state prese in considerazione nella formulazione del percorso formativo. In particolare, si è tenuto conto della necessità di garantire allo stesso tempo un'ampia preparazione negli ambiti disciplinari che costituiscono il bagaglio comune imprescindibile per i diversi settori delle biotecnologie, un solido bagaglio di competenze negli ambiti scientifico/disciplinari che accomunano i diversi settori delle neuroscienze e la possibilità di approfondimenti specialistici rivolti agli ambiti specializzati delle neuroscienze per i quali sono emerse le migliori prospettive occupazionali.

Il quadro generale delle attività formative è stato elaborato in accordo con le indicazioni della Conferenza dei Presidi e Presidenti dei Corsi di Laurea in Biotecnologie in riunioni tenutesi in data 18 gennaio 2010, 16 novembre 2010 e 20 settembre 2018, alla luce dei risultati di studi di settore effettuati dalla Federazione Italiana Biotecnologi (FIBio) e dell'Associazione Nazionale Biotecnologi Italiani (ANBI). Si è anche tenuto in considerazione il documento del Coordinamento dei corsi di laurea magistrale attinenti alle Neuroscienze delle Classi LM-6, LM-51, LM-55, elaborato il 19/07/2018 in occasione della audizione dello stesso da parte del CUN (<https://www.cun.it/uploads/6903/Coordinamento%20dei%20corsi%20di%20laurea%20magistrale%20Neuroscienze.pdf?v=>). L'analisi di quest'ultimo documento conferma che la elaborazione di un percorso formativo in Neuroscienze basato sulla classe LM-9 costituisce al momento un'iniziativa unica a livello nazionale, che va nella direzione delle esigenze di elevata interdisciplinarietà che caratterizzano l'attuale panorama delle Neuroscienze in Italia.

[Vedi allegato](#)

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Coreco ha espresso il seguente giudizio:

Si apprezza l'offerta del corso di laurea magistrale in lingua inglese con elevati livelli di competenza nella programmazione e nello sviluppo scientifico e tecnico-produttivo delle biotecnologie applicate al campo della sanità umana e animale, che costituisce un elemento di attrazione per gli studenti internazionali. Pertanto il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Piemonte esprime, all'unanimità, parere favorevole all'attivazione del nuovo Corso di Laurea Magistrale, a partire dall'a.a. 2021/2022.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Coerentemente con gli obiettivi qualificanti della classe di laurea LM-9, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si propone di formare una figura di ricercatore/operatore biomedico culturalmente preparato ad affrontare le problematiche scientifiche, diagnostiche e terapeutiche che riguardano la salute umana, mediante l'applicazione di tecnologie cellulari, molecolari, genetiche, farmacologiche, fisiologiche e informatiche. In particolare, rispetto agli altri corsi afferenti alla classe LM-9, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si contraddistingue per l'obiettivo di formare specialisti dotati di avanzate competenze multidisciplinari in diversi ambiti delle Neuroscienze. Le competenze acquisite consentiranno ai laureati di operare in contesti lavorativi multidisciplinari e internazionali, interagendo produttivamente con professionisti di ambito medico, ingegneristico, fisico e informatico.

I laureati dovranno innanzitutto conoscere e saper utilizzare le principali applicazioni biotecnologiche in ambito diagnostico, terapeutico e di ricerca, sia di base che traslazionale. Queste comprenderanno soprattutto le metodologie statistiche e informatiche per l'analisi quantitativa di grandi moli di dati, i sistemi di diagnostica genetica e molecolare, le tecnologie multi-omiche per l'individuazione e lo sfruttamento di nuovi marker diagnostici e bersagli molecolari, la terapia cellulare e genica, le basi della medicina rigenerativa, le tecnologie per lo sviluppo e la produzione di nuovi farmaci e molecole bio-attive.

Nel contempo, il percorso formativo è indirizzato a caratterizzare la formazione dei laureati verso le competenze necessarie per l'esercizio di attività qualificate nell'ambito delle Neuroscienze. Queste comprenderanno un'approfondita conoscenza: dell'anatomia e dello sviluppo del sistema nervoso; dei processi molecolari, cellulari e fisiologici che presiedono al corretto funzionamento del sistema nervoso; dei processi patologici responsabili delle principali malattie neurologiche, neuromuscolari, neurodegenerative e psichiatriche; dell'impatto clinico di tali patologie sullomeostasi individuale e sulle funzioni di relazione; delle tecnologie utilizzate per lo studio della struttura cellulare, della morfologia e della connettività del sistema nervoso, con particolare riguardo ai metodi utilizzati per la produzione e analisi di neuroimmagini; delle tecnologie utilizzate per lo studio della fisiologia, della fisiopatologia e delle patologie del sistema nervoso.

L'ultima fase del percorso formativo sarà caratterizzata dall'acquisizione di conoscenze specialistiche multidisciplinari di forte rilevanza per le neuroscienze, attraverso insegnamenti curriculari e opzionali progettati dal CdLM, in costante cooperazione con le parti sociali. Tali insegnamenti non costituiranno percorsi curriculari formalmente distinti, ma consentiranno ai laureati di declinare flessibilmente la propria formazione in specifici settori delle neuroscienze.

Questa impostazione permetterà al corso di studi di mantenere nel tempo sia una struttura unitaria fortemente caratterizzata, sia un'elevata aderenza alle mutevoli esigenze di un settore delle biotecnologie in costante e rapida trasformazione.

Per raggiungere questi obiettivi formativi, sono state individuate quattro aree di apprendimento, riconducibili ad un unico percorso curriculare:

- Area di apprendimento 1: Discipline biotecnologiche di base e comuni.
- Area di apprendimento 2: Morfologia e fisiologia del sistema nervoso.
- Area di apprendimento 3: Patologia e farmacologia del sistema nervoso.
- Area di apprendimento 4: Insegnamenti multidisciplinari.

Struttura del percorso di studio e variazioni dei percorsi di studio in funzione degli orientamenti che lo studente ha a disposizione.

Le prime tre aree di apprendimento comprendono insegnamenti comuni a tutti i laureati. La prima area ha lo scopo di costituire la porzione più significativa del nucleo di competenze biotecnologiche generiche, necessarie per permettere l'operatività in contesti lavorativi accessibili a tutti i laureati magistrali dei corsi afferenti alla classe LM-9. La seconda area ha lo scopo di completare e approfondire le conoscenze biotecnologiche comuni, declinandole al contempo verso l'ambito specifico delle Neuroscienze. La terza area ha lo scopo di fornire conoscenze mediche e farmacologiche fortemente indirizzate verso l'ambito specifico delle Neuroscienze. La seconda e la terza area di apprendimento, nel loro complesso, forniranno ai laureati un nucleo comune di competenze neuroscientifiche, indispensabili per operare all'interno della maggior parte dei contesti lavorativi afferenti all'ambito delle Neuroscienze.

La quarta area di apprendimento comprende sia insegnamenti comuni che insegnamenti opzionali. Ha lo scopo di permettere l'acquisizione di competenze

multidisciplinari riveleresi di elevato interesse per le parti sociali, attraverso i corsi curriculari. Ha inoltre lo scopo di permettere variazioni specialistiche del percorso di studio, attraverso l'offerta di attività formative opzionali. Queste saranno focalizzate su avanzati settori delle Neuroscienze, per i quali si siano evidenziate specifiche richieste di formazione da parte del mercato del lavoro.

Nell'erogazione delle attività formative, le lezioni frontali, in aula o in laboratorio, saranno accompagnate da attività di tutoraggio e orientamento da parte del corpo docente del corso di studio e da attività seminariali intra ed extra-curricolari, tenute da personalità scientifiche esterne, su tematiche innovative delle biotecnologie e delle neuroscienze. Tali attività potranno svolgersi in presenza o attraverso l'utilizzo di connessioni telematiche.

Per favorire l'internazionalizzazione del Corso e un più efficace inserimento dei laureati in un contesto lavorativo internazionale, tutti gli insegnamenti saranno erogati in lingua Inglese.

Le capacità di applicazione delle conoscenze saranno sviluppate sia mediante lo svolgimento dei tirocini curriculari e la preparazione della prova finale. Dopo aver acquisito il numero minimo di CFU previsti dal regolamento didattico, gli studenti potranno svolgere i loro periodi di tirocinio presso i laboratori di ricerca dell'Università di Torino, presso altri centri di ricerca nazionali o esteri sia pubblici che privati, presso aziende biotecnologiche e/o operanti nel settore delle neuroscienze, nazionali ed internazionali, in regime di convenzione con l'Ateneo torinese. Oltre al comitato di indirizzo, all'individuazione delle imprese con cui stabilire convenzioni contribuiranno l'Industrial Liaison Office (ILO) e il servizio di job placement dell'Università di Torino.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Al termine del percorso curricolare, il laureato magistrale in Biotechnology for Neuroscience dovrà aver acquisito conoscenze teoriche e pratiche che gli consentiranno di essere un operatore culturalmente preparato ad affrontare problematiche scientifiche, diagnostiche, terapeutiche, tecnologiche ed economiche nell'ambito della salute umana, con particolare riguardo a quelle connesse con le Neuroscienze.

In particolare, il laureato dovrà aver sviluppato una buona conoscenza e comprensione dei seguenti contenuti disciplinari:

- le principali metodologie statistiche e informatiche per l'analisi quantitativa avanzata di grandi moli di dati, soprattutto ma non esclusivamente di tipo bioinformatico;
- le basi genetiche e molecolari della struttura cellulare, anatomica, delle funzioni fisiologiche e dello sviluppo degli organismi, con particolare riguardo al loro sistema nervoso;
- le metodologie cellulari e molecolari che stanno alla base della diagnostica biotecnologica e della biologia dei sistemi;
- le metodologie cellulari e molecolari utilizzate per l'ingegnerizzazione di cellule, tessuti e organismi;
- la struttura anatomo-funzionale, le connessioni e le modalità di sviluppo del sistema nervoso;
- le metodologie per l'analisi morfologica e morfo-funzionale del sistema nervoso;
- le basi molecolari, cellulari, biochimiche, genetiche e fisiologiche del funzionamento normale e patologico del sistema nervoso;
- la fisiologia neurale sistemica della percezione, della motricità e dei processi cognitivi;
- le basi neurobiologiche delle funzioni autonome e dell'integrazione neuro-endocrina
- le tecnologie utilizzate per lo studio del funzionamento del sistema nervoso in condizioni normali e patologiche;
- le basi dei processi fisio-patologici che caratterizzano le patologie umane più rilevanti, con particolare riguardo per quelle che interessano direttamente o indirettamente il sistema nervoso;
- le basi molecolari e cellulari della azione dei farmaci, sia di tipo tradizionale e che di tipo biotecnologico;
- le basi farmacologiche del trattamento delle patologie umane, con particolare riguardo a quelle che interessano il sistema nervoso;
- le principali manifestazioni cliniche delle patologie del sistema nervoso;
- le principali metodologie per la produzione e l'analisi di neuroimmagini;
- le principali metodologie per la registrazione di segnali elettrofisiologici e per la modulazione dell'attività elettrofisiologica e neuromuscolare;
- i principali contesti, materiali e metodologie di interfaccia tra sistemi neurali/neuromuscolari e applicazioni tecnologiche di tipo elettronico, informatico e robotico;
- i principi della brevetazione e della gestione delle imprese biotecnologiche;
- i principali aspetti legali delle biotecnologie e delle neurotecnologie;

Tali conoscenze e capacità di comprensione verranno conseguite attraverso lezioni frontali, seminari interattivi, discussione di articoli scientifici, studio di casi specifici oltre ad attività pratiche svolte in particolare durante i tirocini. Strumenti didattici di verifica saranno la valutazione, a completamento delle prove di esame (orali e/o scritte), di elaborati e progetti individuali e/o di gruppo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato magistrale dovrà aver dato dimostrazione di saper applicare la conoscenza e la comprensione dei contenuti disciplinari biotecnologici e neuroscientifici qualificanti attraverso la verifica della sua capacità di:

- utilizzare i principi del metodo scientifico in relazione a casi di studio riguardanti la soluzione di problemi scientifici e la produzione di beni e servizi nel campo delle biotecnologie e delle neuroscienze;
- eseguire analisi quantitative ed integrative di grandi moli di dati eterogenei, utilizzando adeguate metodologie statistiche e informatiche, comprendenti strumenti di programmazione e metodiche di machine-learning.
- utilizzare le principali metodologie cellulari e molecolari;
- coniugare conoscenze di neurocitologia, neuromorfologia, neuroembriologia, neurofisiologia, neurochimica, neurofarmacologia, neuropsicologia con metodi e tecniche di discipline quantitative, come matematica, statistica, fisica, chimica o bioingegneria;
- disegnare protocolli sperimentali per lo sviluppo di strategie diagnostiche, terapeutiche e di medicina preventiva a base biotecnologica;
- operare in contesti lavorativi caratterizzati da gruppi di lavoro multidisciplinari, interagendo produttivamente con professionisti di ambito medico, ingegneristico, fisico e informatico.

La verifica delle capacità di applicare la conoscenza acquisite verrà innanzitutto effettuata in relazione ai singoli insegnamenti, attraverso le esercitazioni, le discussioni di gruppo, il problem solving, l'elaborazione di progetti didattici individuali o di gruppo, quali la scrittura di progetti di ricerca, e la valutazione delle prove d'esame. Le capacità sperimentali progressivamente acquisite nell'ambito dei tirocini saranno sottoposte a continua verifica da parte dei responsabili dei laboratori ospitanti, che alla fine dovranno formulare un giudizio dettagliato sulle competenze tecniche sviluppate.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience dell'Università di Torino avranno la capacità di:

- lavorare con elevato grado di autonomia, assumendo responsabilità nella gestione di progetti e risorse;
- contribuire in maniera rilevante ed innovativa ad attività di ricerca, sviluppo, diagnostica e terapia interdisciplinari, in gruppi costituiti da personale caratterizzato da diverso background e/o da competenze specifiche;
- formulare giudizi indipendenti sulla interpretazione e correttezza metodologica di dati di laboratorio sperimentali e clinici;
- valutare le condizioni di sicurezza di laboratori in ambito biomedico, biotecnologico e neuro-scientifico;
- agire con correttezza deontologica e consapevolezza dei problemi etici, giuridici ed economici legati all'applicazione delle metodiche biotecnologiche e neuroscientifiche;

Per conseguire questi obiettivi la didattica sarà articolata in insegnamenti integrati che favoriscano il confronto e l'integrazione delle conoscenze tra diverse discipline, appartenenti allo stesso ambito disciplinare o ad ambiti disciplinari diversi. L'autonomia di giudizio sarà un fondamentale elemento di valutazione delle diverse prove di esame in itinere (scritte e/o orali), degli elaborati e progetti individuali e/o di gruppo e della tesi di laurea.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience dell'Università di Torino avranno la capacità di:

- comunicare in un ambito internazionale le proprie conoscenze scientifiche ed i risultati della propria ricerca;
- comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni all'interno lavorativo di riferimento;
- esprimere le proprie valutazioni e proporre soluzioni innovative ai problemi biotecnologici e neuroscientifici;
- trasmettere conoscenze di base, avanzate, specialistiche e tecnologiche nell'ambito di contesti lavorativi, formativi e didattici;
- diffondere attraverso le moderne tecnologie dell'informazione le tematiche biotecnologiche e neuroscientifiche di attualità, presso un auditorio dotato di diversi livelli di competenza;

Queste abilità verranno sviluppate e verificate nell'ambito dei corsi favorendo presentazioni orali e discussione critica degli argomenti. La capacità di esporre criticamente i risultati, di comunicarli e discuterli sarà verificata nel corso della prova finale. Particolare importanza verrà attribuita nella valutazione alla capacità di utilizzare a questi fini la lingua Inglese.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience dell'Università di Torino avranno la capacità di:

- apprendere e approfondire nuove conoscenze tramite consultazione di materiale bibliografico, sia in forma cartacea che in formato elettronico;
- consultare efficacemente banche dati bioinformatiche e integrare le informazioni in esse contenute per sviluppare nuova conoscenza;
- aggiornare costantemente le proprie competenze sulle problematiche e sulle metodologie e sulle innovazioni biomediche, biotecnologiche e neuroscientifiche, anche mediante la partecipazione a seminari o convegni tematici;
- proseguire gli studi in un dottorato o master di secondo livello o scuole di specializzazione in ambito biomedico, biotecnologico e neuroscientifico.

La capacità di un aggiornamento continuo sarà stimolata nell'ambito dei corsi integrati, durante i tirocini curriculari e la preparazione della tesi di laurea. La capacità di apprendimento autonomo sarà verificata, nelle diverse prove di esame, nell'ambito dell'attività seminariale svolta durante erogazione dei diversi insegnamenti e nella valutazione della tesi di laurea.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Conoscenze richieste per l'accesso:

L'accesso al CdLM in Biotechnology for Neuroscience è condizionato al possesso di:

a) Laurea di primo livello della classe L-2 Biotecnologie (DM 270/04) o della classe 1 Biotecnologie (DM 509/99) o, alternativamente, Laurea di primo livello di altre classi, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente, purché lo studente abbia conseguito un numero minimo di CFU nei settori scientifico-disciplinari come di seguito dettagliato:

1. MAT/01-MAT/09, FIS/01-FIS/08, INF/01, MED/01, SEC_S/01, SECS_S/02: 10 CFU
2. CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06: 10 CFU
3. BIO/01, BIO/10, BIO/11, BIO/13, BIO/17, BIO/18, BIO/19: 10 CFU
4. AGR/07, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/14, BIO/16, BIO/18, CHIM/06, CHIM/11, MED/04, MED/42: 24 CFU.

I CFU di un settore già conteggiati in un ambito non potranno essere utilizzati per lo stesso settore in un altro ambito.

Sarà inoltre necessaria la conoscenza della lingua inglese a livello B2. Gli studenti non in possesso di un livello di conoscenza della lingua italiana di livello B2 o superiore dovranno adeguare le proprie competenze linguistiche fino a tale livello, utilizzando i CFU appositamente previsti dalla tabella delle attività formative ai sensi dell' art. 10, comma 5, lettera d).

b) Adeguatezza della preparazione personale dello studente in relazione agli obiettivi formativi del corso di studio.

Gli studenti in condizioni diverse da quelle indicate al punto a) potranno acquisire le conoscenze e le competenze mancanti tramite la iscrizione a corsi singoli indicati da apposita Commissione del Consiglio didattico prima di poter accedere alla verifica della preparazione iniziale.

Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consisterà in una dissertazione scritta ed una discussione di fronte alla commissione valutatrice di un progetto di ricerca sperimentale, sviluppato dal candidato sotto la guida di un Tutore. Tale progetto, di natura sperimentale, si svolgerà durante i due anni di corso. L'elaborato potrà integrare sia i risultati delle attività sperimentali svolte durante i periodi di tirocinio curriculare sia le attività specificamente rivolte alla elaborazione e al completamento della dissertazione finale. Nella prova finale, il candidato dovrà illustrare gli scopi e gli obiettivi del progetto di ricerca svolto, gli strumenti e le metodologie utilizzate e i risultati ottenuti. Dovrà essere inoltre capace di discutere in modo critico le conclusioni derivanti dallo svolgimento della tesi, confrontandole con i dati della letteratura. Inoltre, il candidato dovrà dimostrare di possedere competenze professionali specifiche, autonomia di giudizio e buone capacità comunicative.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Durante l'elaborazione della proposta formativa, il Dipartimento di Neuroscienze ha discusso ampiamente con le organizzazioni rappresentative e con le diverse strutture accademiche del territorio riguardo alla classe di laurea ottimale per l'elaborazione del percorso formativo. La discussione ha anche tenuto conto delle istanze che avevano portato il CUN a formulare una proposta per l'istituzione di una nuova classe di Laurea Magistrale in Neuroscienze.

Da tali confronti è emerso che la classe LM-9 risponde meglio della classe LM-6 alle esigenze che avevano portato il CUN ad elaborare la proposta di una nuova classe di laurea, essendo molto più ricca di settori scientifico-disciplinari appartenenti agli ambiti matematico, informatico, fisico, ingegneristico, economico, psicologico e sociologico. In Italia, non sono ad oggi attivi corsi di laurea magistrale dedicati alle Neuroscienze appartenenti alla classe LM-9.

A causa della sua fondante appartenenza all'ambito delle Neuroscienze, il percorso formativo proposto è fortemente diversificato rispetto agli altri due Corsi di Laurea Magistrale della classe LM-9 attivi presso l'Università di Torino, in particolare:

- Molecular Biotechnology (Dipartimento di Biotecnologie Molecolari e Scienze per la Salute)

Rispetto a questo corso, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si caratterizza per ampio spazio dedicato alla formazione quantitativa e informatica, all'analisi morfo-funzionale del sistema nervoso, allo studio delle neuroscienze cliniche e per ampia possibilità di inserimento di corsi a scelta di ambito ingegneristico, psicologico ed economico.

- Biotecnologie Mediche (Dipartimento di Scienze Mediche)

Rispetto a questo corso, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si caratterizza per ampio spazio dedicato alla formazione quantitativa, informatica e bioinformatica, all'analisi morfo-funzionale del sistema nervoso, allo studio delle neuroscienze cliniche e per ampia possibilità di inserimento di corsi a scelta di ambito ingegneristico, psicologico ed economico.

Rispetto ai corsi attivi nella classe LM-9 a livello locale e alla maggioranza dei corsi della stessa classe attivi a livello nazionale, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si distingue per una forte presenza del settore FIS/07 nelle attività di base, e dei settori BIO/09 e BIO/16 nelle attività caratterizzanti. A parte la forte presenza di questi settori all'interno del Dipartimento di riferimento, il numero relativamente elevato di CFU ad essi dedicati costituisce una condizione imprescindibile per la costruzione della base scientifica nell'ambito morfo/funzionale, necessaria per poter operare in qualsiasi ambito delle Neuroscienze.

D'altro canto, in virtù della sua appartenenza all'ambito delle Biotecnologie, il progetto è fortemente diversificato rispetto al Corso di Laurea Magistrale della classe LM-6 più vicino all'ambito delle Neuroscienze attivo presso il nostro Ateneo, ossia il Master degree in Cellular and Molecular Biology, neurobiological curriculum

(Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi)

Rispetto a questo percorso, il CdLM in Biotechnology for Neuroscience si caratterizza soprattutto per ampio spazio dedicato alla formazione quantitativa, informatica e bioinformatica, all'analisi funzionale del sistema nervoso, allo studio delle neuroscienze cliniche e per ampia possibilità di inserimento di corsi a scelta di ambito ingegneristico, psicologico ed economico.

In conclusione, si ritiene che il Corso di Laurea Magistrale in Biotechnology for Neuroscience, progettato in riferimento alla classe LM-9, possa essere fortemente attrattivo a livello nazionale, soprattutto nei confronti dei laureati in biotecnologie che vogliono continuare la propria formazione nell'ambito delle Neuroscienze. Si ritiene inoltre che, a causa della sua specificità e della forte connotazione, il corso non andrà ad interferire significativamente né con quelli della classe LM-6 né con quelli della classe LM-9 attualmente attivi presso l'Università di Torino.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

L'ordinamento è stato adeguato in risposta alle richieste di riformulazione.

In particolare:

- la denominazione del corso è stata modificata in: Biotechnology for Neuroscience;
- sono state rimosse le parti di testo di cui è stata richiesta l'eliminazione;
- è stato previsto un range di 0-3 CFU per le ulteriori conoscenze linguistiche e nel campo A3.a è stato aggiunto un paragrafo riguardante il possesso o l'acquisizione di una adeguata conoscenza della lingua italiana.
- come suggerito, i 12 CFU di tirocinio sono stati spostati nel campo dedicato ai tirocini formativi e di orientamento;
- in conseguenza della precedente modifica, il range CFU totali del corso è diventato 110-146, risolvendo il problema dell'incongruenza del range di CFU dedicati alla prova finale;
- la lista dei settori dedicati alle attività affini è stata modificata, eliminando i settori MED/42, MED/30, MED/31 e M-FIL/02 ed inserendo il settore ING-INF/06, erroneamente omissis in precedenza;
- il testo di motivazione per l'inserimento di settori caratterizzanti della classe tra le attività integrative e affini è stato modificato;
- a seguito di nuove simulazioni dei piani di studio possibili, si è ritenuto opportuno aumentare da 27 a 28 il valore massimo dei CFU dedicati alle attività affini.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Biotechnologo medico esperto in Neuroscienze

funzione in un contesto di lavoro:

I laureati nel CdLM in Biotechnology for Neuroscience potranno svolgere funzioni di elevata responsabilita' in attivita' connesse con l'applicazione delle Biotecnologie alla Medicina e alle Neuroscienze. In particolare potranno:

- eseguire e coordinare attività di ricerca in campo biomedico, concernenti l'identificazione e la sperimentazione di molecole farmacologiche innovative, di medicinali avanzati basati su tecnologie genetico-molecolari e di terapie cellulari;
- gestire l'acquisizione e l'analisi di dati derivanti dall'utilizzo di tecnologie biomediche di tipo molecolare, neurofisiologico e neuropatologico;
- gestire attività connesse con lo sviluppo e l'applicazione di metodi di indagine e diagnostica delle funzioni del sistema nervoso;
- cooperare alla produzione della documentazione richiesta dalle autorità regolatorie per l'approvazione di procedure diagnostiche e terapeutiche e per la protezione della proprietà intellettuale.
- preparare comunicazioni scientifiche specialistiche ovvero di divulgazione presso il grande pubblico, concernenti in generale i risultati ottenuti dalle biotecnologie e nello specifico quelli derivanti dall'applicazione di neurofisiologia, neurogenetica, neurofarmacologia, neuroingegneria, nonché le ricadute di queste tecnologie sulla salute;
- eseguire indagini di mercato nel campo delle biotecnologie, dell'intelligenza artificiale, della robotica, della protesica e della neuro-riabilitazione;
- eseguire attività di ricerca nel campo della neuroeconomia;
- produrre comunicazioni istituzionali, anche nell'ambito di organizzazioni internazionali.

competenze associate alla funzione:

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience, per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte, avranno avanzate competenze professionali riguardanti i processi di ricerca, sviluppo e produzione di beni e servizi, nei principali settori delle moderne tecnologie biomediche. L'ambito più specifico di tali competenze riguarderà le tecnologie cellulari, molecolari, genetiche, farmacologiche, fisiologiche e informatiche utilizzate per lo studio e la diagnostica delle condizioni fisiologiche e patologiche che coinvolgono la struttura e la funzione del sistema nervoso, nonché per la terapia delle sue affezioni patologiche. I laureati avranno inoltre le competenze necessarie per la promozione e lo sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica e per il trasferimento tecnologico. Avranno infine le competenze trasversali di tipo comunicativo, organizzativo e gestionale necessarie per operare, interagire e aggiornarsi nei contesti lavorativi multidisciplinari propri delle applicazioni neuroscientifiche.

sbocchi occupazionali:

I laureati magistrali in Biotechnology for Neuroscience potranno operare all'interno dei seguenti contesti lavorativi, in Italia e all'estero:

- industrie biotecnologiche e farmaceutiche;
- industrie specializzate nella produzione di dispositivi neurodiagnostici, neuroriabilitativi, neuroprotesici;
- aziende o imprese, pubbliche o private, che operano nella progettazione, sperimentazione e monitoraggio di sistemi di interazione uomo-macchina, comunicazione mediata dal computer e più in generale in aziende o imprese che operano in settori in cui conoscenze sul funzionamento del cervello sono indispensabili;
- aziende e società di servizi o comunicazione anche commerciale, per attività di consulenza nell'ambito delle neuroscienze;
- istituzioni di ricerca (Università e altri Istituti ed enti pubblici e privati interessati alla ricerca nei settori delle biotecnologie, della biomedicina e delle neuroscienze);
- sistema sanitario nazionale e privato. A tale riguardo, Il Decreto interministeriale del 28/06/2011 ha stabilito l'equipollenza delle Lauree Magistrali della classe LM-9 Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche alle Lauree Magistrali della classe LM-6 Biologie ai fini della partecipazione ai concorsi pubblici in ambito medico-sanitario.
- organismi di certificazione e ufficio brevetti;
- società di editoria e di comunicazione scientifica.

Pur nella attuale congiuntura economica non favorevole, le opportunità di occupazione sono molteplici poiché i settori delle biotecnologie e delle neuroscienze sono in enorme espansione a livello mondiale. Grazie alle loro competenze trasversali, i biotechnologi hanno la capacità di collocarsi in numerose filiere produttive che si occupano dello sviluppo di nuovi strumenti per la diagnostica molecolare, di nuovi farmaci e di tecniche di medicina rigenerativa. La specifica declinazione delle competenze offerta dal CdLM in Biotechnology for Neuroscience amplia significativamente lo spettro delle possibilità occupazionali, fornendo un profilo professionale competitivo per l'impiego in multinazionali farmaceutiche, piccole e medie imprese, nonché organizzazioni di ricerca pubbliche e private specificamente operanti nel settore delle Neuroscienze.

Il laureato magistrale in Biotechnology for Neuroscience avrà la base culturale per l'accesso, previo superamento delle relative prove di ammissione, a dottorati di ricerca pertinenti alla Classe di Laurea Magistrale di appartenenza.

Le tematiche affrontate nel percorso formativo coincidono con molti punti qualificanti delle piattaforme tecnologiche di ricerca dei Programmi di Ricerca e Innovazione Horizon 2020 e Horizon Europe e che a livello locale, nazionale ed europeo vi sono numerosi gruppi impegnati in progetti dalto profilo che richiedono competenze nel campo delle biotecnologie.

Come previsto dalla legislazione vigente, i laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Biofisici - (2.3.1.1.3)
- Biotechnologi - (2.3.1.1.4)
- Farmacologi - (2.3.1.2.1)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- biologo

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 i c. 2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline di base applicate alle biotecnologie	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 Informatica MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MED/01 Statistica medica SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	10	15	-
Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi	BIO/16 Anatomia umana BIO/17 Istologia	6	11	-
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/18 Genetica MED/04 Patologia generale	30	35	30
Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana	BIO/14 Farmacologia MED/26 Neurologia	10	12	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		-		
Totale Attività Caratterizzanti			56 - 73	

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/06 - Anatomia comparata e citologia BIO/09 - Fisiologia BIO/11 - Biologia molecolare BIO/16 - Anatomia umana CHIM/03 - Chimica generale ed inorganica FIS/02 - Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) ING-INF/03 - Telecomunicazioni ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica M-FIL/03 - Filosofia morale M-FIL/05 - Filosofia e teoria dei linguaggi M-PSI/01 - Psicologia generale M-PSI/02 - Psicobiologia e psicologia fisiologica M-PSI/03 - Psicometria M-PSI/05 - Psicologia sociale M-PSI/06 - Psicologia del lavoro e delle organizzazioni M-PSI/08 - Psicologia clinica MED/03 - Genetica medica MED/13 - Endocrinologia MED/25 - Psichiatria MED/26 - Neurologia MED/27 - Neurochirurgia MED/34 - Medicina fisica e riabilitativa MED/37 - Neuroradiologia MED/39 - Neuropsichiatria infantile MED/43 - Medicina legale MED/50 - Scienze tecniche mediche applicate SECS-P/06 - Economia applicata SECS-P/07 - Economia aziendale SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese SECS-S/06 - Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie VET/01 - Anatomia degli animali domestici	22	28	12

Totale Attività Affini	22 - 28
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	8	10	
Per la prova finale	12	20	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	0
	Tirocini formativi e di orientamento	12	12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	0
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		12	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	0	0	

Totale Altre Attività	32 - 45
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	110 - 146

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : CHIM/03 , ING-INF/05 , ING-INF/06 , M-FIL/03 , M-PSI/01 , M-PSI/05 , MED/03 , MED/13 , MED/43 , MED/50 , SECS-P/06 , SECS-P/07 , VET/01)

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/09 , BIO/11 , BIO/16 , FIS/07 , MED/26)

I settori della classe CHIM/03 , ING-INF/05 , ING-INF/06 , M-FIL/03 , M-PSI/01 , M-PSI/05 , MED/03 , MED/13 , MED/43 , MED/50 , SECS-P/06 , SECS-P/07 , VET/01 sono stati inseriti nelle attività affini e non in ambiti caratterizzanti in quanto si prevede che contribuiscano ad approfondire ed integrare le conoscenze degli studenti nell'ambito di insegnamenti obbligatori e opzionali avanzati, nei quali si prevede per essi un numero limitato di CFU. In particolare:

- il settore CHIM/03 potrà contribuire alla formazione in relazione alle tecnologie di imaging;
- i settori ING-INF/05 e ING-INF/06 potranno contribuire ai contenuti di ambito informatico ed ingegneristico;
- il settore M-FIL/03 e MED 43 potranno contribuire alla formazione in relazione allo sviluppo di contenuti di ambito bioetico e legale;
- i settori M-PSI/01, M-PSI/05, SECS-P/06 e SECS-P/07 potranno contribuire alla formazione in relazione allo sviluppo di contenuti di ambito neuroeconomico, sociologico ed organizzativo;
- i settori MED/03 e MED/13 potranno contribuire alla formazione in relazione allo sviluppo di contenuti di ambito neurogenetico e neuroendocrinologico;
- il settore MED/50 potrà contribuire alla formazione in relazione allo sviluppo di contenuti riguardanti le tecnologie di registrazione e stimolazione neurofisiologica in ambito clinico e riabilitativo;
- il settore VET/01 potrà contribuire alla formazione con lo sviluppo di contenuti riguardanti le caratteristiche e l'utilizzo dei principali modelli animali.

La scelta di un numero relativamente elevato di altri settori per attività integrative e affini è motivata dall'obiettivo di offrire, per il secondo anno di corso, un'ampia gamma di insegnamenti integrati avanzati opzionali, di natura fortemente interdisciplinare, che potrebbero subire significative variazioni nel tempo in relazione alle mutevoli esigenze del mercato del lavoro.

I contenuti del corso sviluppati rispetto ai settori BIO/09, BIO/11, BIO/16, FIS/07, MED/26 sono cruciali sia in quanto attività caratterizzanti, sia nell'ambito degli insegnamenti integrati avanzati di cui al punto precedente. Siccome in tali insegnamenti integrati la componente ad essi dedicati sarà significativamente inferiore ai 5 CFU, si rende necessario ricomprenderli anche quali attività affini. In particolare, le motivazioni per la ricompressione dei singoli settori sono le seguenti:

- BIO/09: Si intende fornire contenuti avanzati sulle tecnologie elettrofisiologiche più moderne e innovative, soprattutto in relazione alla problematica delle interfacce uomo-macchina.
- BIO/11: Si intende fornire contenuti avanzati sulle metodologie di biologia computazionale e bioinformatica, soprattutto in relazione alle integrazioni multi-omiche. Si intende inoltre fornire contenuti avanzati sulle terapie molecolari basate sull'utilizzo di sequenze di acidi nucleici (terapia genica, terapia con oligonucleotidi).
- BIO/16: Si intende fornire contenuti avanzati sull'organizzazione morfologica tridimensionale dei circuiti nervosi a livello microconnettomico e macroconnettomico.
- FIS/07: Si intende fornire contenuti avanzati sulle tecnologie di neuroimaging morfo/funzionale, con particolare riguardo per la risonanza magnetica nucleare.
- MED/26: Si intende fornire contenuti avanzati sull'applicazione diagnostica e terapeutica delle tecnologie elettrofisiologiche, molecolari, e morfo-funzionali più moderne ed innovative.

Non sono stati creati raggruppamenti di settori sia in considerazione dell'assenza di curricula separati, sia per mantenere un elevato grado di flessibilità nella progettazione degli insegnamenti opzionali.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 01/02/2021

Università degli Studi di Torino

STAMPA ATTIVITÀ FORMATIVE PER ANNO

Dipartimento: NEUROSCIENZE "RITA LEVI MONTALCINI"

Corso di Studio: 1301M21 - BIOTECHNOLOGY FOR NEUROSCIENCE

Ordinamento: 1301M21-21 ANNO: 2021/2022

Regolamento: 1301M21-22 ANNO: 2022/2023

Percorso: GEN - GENERICO

Sede: TORINO

CFU Totali: 152

CFU Totali Insegnamenti Obbligatori: 0

CFU Totali Insegnamenti Opzionali: 152

1° Anno (60 CFU)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
NEU0264 - DATA SCIENCE	15				LEZ:120	Primo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0264A - STATISTICS AND DATA ANALYSIS	5	FIS/07	Caratterizzante / Discipline di base applicate alle biotecnologie		LEZ:40	Primo Semestre		
NEU0264B - BIOINFORMATICS	5	BIO/11	Caratterizzante / Discipline biotecnologiche e comuni		LEZ:40	Primo Semestre		
NEU0264C - PROGRAMMING FOR DATA SCIENCE	5	INF/01	Caratterizzante / Discipline di base applicate alle biotecnologie		LEZ:40	Primo Semestre		
NEU0266 - MOLECULAR AND CELLULAR NEUROBIOLOGY	10				LEZ:80	Primo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0266A - MOLECULAR NEUROBIOLOGY	5	BIO/11	Caratterizzante / Discipline biotecnologiche e comuni		LEZ:40	Primo Semestre		
NEU0266B - CELLULAR NEUROBIOLOGY	5	BIO/13	Caratterizzante / Discipline biotecnologiche e comuni		LEZ:40	Primo Semestre		
NEU0265 - NEUROANATOMY AND NEURAL DEVELOPMENT	8				LEZ:64	Primo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0265A - NEURONATOMY	6	BIO/16	Caratterizzante / Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi		LEZ:48	Primo Semestre		
NEU0265B - NEURAL DEVELOPMENT	2	BIO/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0267 - NEUROPATHOLOGY AND NEUROGENETICS	7				LEZ:56	Secondo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0267A - NEUROPATHOLOGY	5	MED/04	Caratterizzante / Discipline biotecnologiche e comuni		LEZ:40	Secondo Semestre		
NEU0267B - NEUROGENETICS	2	MED/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Secondo Semestre		
NEU0268 - NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROPHARMACOLOGY	15				LEZ:120	Secondo Semestre		Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0268A - NEUROPHYSIOLOGY	10	BIO/09	Caratterizzante / Discipline biotecnologiche e comuni		LEZ:80	Secondo Semestre		
NEU0268B - NEUROPHARMACOLOGY	5	BIO/14	Caratterizzante / Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana		LEZ:40	Secondo Semestre		
NEU0283 - INTERNSHIP I	5	NN	Altro / Tirocini formativi e di orientamento		TIR:125	Secondo Semestre		Orale

2° Anno (92 CFU)

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
NEU0269 - CLINICAL NEUROSCIENCES I	6				LEZ:48	Primo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0269A - NEUROLOGY	5	MED/26	Caratterizzante / Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana		LEZ:40	Primo Semestre		
NEU0269B - NEUROSURGERY	1	MED/27	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0277 - ANALYSIS OF MOVEMENT	4				LEZ:32			Orale
Unità Didattiche								
NEU0277A - BIOMECHANICS OF MOVEMENT	2	FIS/07	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0277B - CLINICAL ANALYSIS OF MOVEMENT	2	MED/26	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0282 - BIOETHICS AND MIND PHILOSOPHY	4				LEZ:32			Orale
Unità Didattiche								
NEU0282A - BIOETHICS	2	M-FIL/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0282B - MIND PHILOSOPHY	2	M-FIL/05	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16			
NEU0275 - BRAIN-MACHINE INTERFACES	4				LEZ:32			Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0275A - BRAIN-COMPUTER INTERFACES	1	BIO/09		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8			
NEU0275B - FUNDAMENTALS OF SIGNAL PROCESSING AND APPLICATIONS	2	ING-INF/06		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:16			
NEU0275C - HUMAN-MACHINE INTERACTION	1	M-PSI/02		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8			
NEU0278 - COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE	4				LEZ:32			Orale
Unità Didattiche								
NEU0278A - COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE I	2	FIS/02		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:16			
NEU0278B - COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE II	2	M-PSI/01		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:16			
NEU0279 - COMPUTER VISION	4				LEZ:32			Orale
Unità Didattiche								
NEU0279A - COMPUTER VISION I	2	M-PSI/03		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:16			
NEU0279B - COMPUTER VISION II	1	ING-INF/03		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8			
NEU0279C - COMPUTER VISION III	1	BIO/16		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8			
NEU0276 - NEUROECONOMICS	4				LEZ:32			Orale
Unità Didattiche								
NEU0276A - NEUROECONOMICS I	3	SECS-S/06		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:24			
NEU0276B - NEUROECONOMICS II	1	M-PSI/02		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8			
NEU0274 - NEUROIMAGING II	4				LEZ:32			Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0274A - FUNCTIONAL NEUROIMAGING	1	M-PSI/02		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8			
NEU0274B - NEUROIMAGING GENETICS	2	FIS/07		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:16			
NEU0274C - CLINICAL NEUROIMAGING II	1	MED/37		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8			
NEU0281 - SPACE NEUROSCIENCE	4				LEZ:32			Orale
Unità Didattiche								
NEU0281A - SPACE NEUROBIOLOGY	1	BIO/11		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8			
NEU0281B - SPACE NEUROPHYSIOLOGY	1	BIO/09		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8			
NEU0281C - SPACE NEUROPSYCHOLOGY	2	M-PSI/02		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:16			
NEU0272 - CLINICAL NEUROSCIENCES II	8				LEZ:64	Primo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0272A - PSYCHIATRY	5	MED/25		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:40	Primo Semestre		
NEU0272B - CHILD NEUROPSYCHIATRY	1	MED/39		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0272C - CLINICAL PSYCHOLOGY	1	M-PSI/08		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0272D - ENDOCRINOLOGY	1	MED/13		Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative	LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0270 - NEUROIMAGING I	5				LEZ:40	Primo Semestre		Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0270A - NEUROIMAGING TECHNOLOGIES I	2	CHIM/03	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0270B - NEUROIMAGING TECHNOLOGIES II	1	FIS/07	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0270C - CLINICAL NEUROIMAGING I	2	MED/37	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0287 - NEUROMODULATION TECHNIQUES	4				LEZ:32	Primo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0287A - NEUROMODULATION TECHNIQUES I	1	MED/26	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0287B - NEUROMODULATION TECHNIQUES II	1	MED/27	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0287C - NEUROMODULATION TECHNIQUES III	1	FIS/07	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0287D - NEUROMODULATION TECHNIQUES IV	1	M-PSI/02	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:8	Primo Semestre		
NEU0273 - PSYCHOLOGICAL NEUROSCIENCES	8				LEZ:64	Primo Semestre		Orale
Unità Didattiche								
NEU0273A - GENERAL PSYCHOLOGY	2	M-PSI/01	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0273B - SOCIAL PSYCHOLOGY	2	M-PSI/05	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0273C - ORGANIZATIONAL PSYCHOLOGY	2	M-PSI/06	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0273D - PSYCHOBIOLOGY	2	M-PSI/02	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Primo Semestre		
NEU0271 - ECONOMICS AND LEGISLATION	6				LEZ:48	Secondo Semestre		Orale

Attività Formativa	CFU	Settore	TAF/Ambito	TAF/Ambito Interclasse	Ore Att. Front.	Periodo	Tipo insegnamento	Tipo esame
Unità Didattiche								
NEU0271A - BIOTECH COMPANY MANAGEMENT	4	SECS-P/08	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:32	Secondo Semestre		
NEU0271B - MEDICAL LEGISLATION	2	MED/43	Affine/Integrativa / Attività formative affini o integrative		LEZ:16	Secondo Semestre		
NEU0285 - THESIS I	4	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale / Per la prova finale		PRF:40	Primo Semestre		Orale
NEU0286 - THESIS II	12	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale / Per la prova finale		PRF:120	Secondo Semestre		Orale
NEU0284 - INTERNSHIP II	7	NN	Altro / Tirocini formativi e di orientamento		TIR:175	Primo Semestre		Orale