

**Università di Cagliari**  
**Ordinamento didattico**  
**del Corso di Laurea Magistrale**  
**in NEUROPSICOBIOLOGIA**

**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2015/2016**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	NEUROPSICOBIOLOGIA
Denominazione del corso in inglese	NEUROPSYCHOBIOLOGY
Classe	LM-6 Classe delle lauree magistrali in Biologia
Facoltà di riferimento	FACOLTA' DI FARMACIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE
Altri Dipartimenti	DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOMEDICHE
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in NEUROPSICOBIOLOGIA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale

NEUROPSICOBIOLOGIA

Lingua/e di erogaz. della didattica	ITALIANO
Sede amministrativa	CAGLIARI (CA)
Sedi didattiche	CAGLIARI (CA)
Indirizzo internet	<a href="http://corsi.unica.it/neuropsicobiologia/">http://corsi.unica.it/neuropsicobiologia/</a>
Ulteriori informazioni	
Il corso è	Trasformazione di corso 509
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	20/02/2015
Data di approvazione del senato accademico	26/02/2015
Data parere nucleo	14/01/2010
Data parere Comitato reg. Coordinamento	
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	13/11/2009
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	BIO-ECOLOGIA MARINA BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE

Numero del gruppo di affinità	
-------------------------------	--

**ART. 2 Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)**

Il Corso di Laurea Magistrale (CdLM) in Neuropsicobiologia è una trasformazione del vigente corso di laurea specialistica in Neuropsicobiologia (CdLS) (ex DM 509/99), del quale ripropone i contenuti rivisitati nell'ottica di una razionalizzazione dell'offerta formativa. Il nuovo corso, in adeguamento alle indicazioni del D.M. 22.10.2004, n. 270 e successivi decreti applicativi 16.03.2007 e 26.07.2007, è stato rimodulato seguendo prioritariamente il criterio di assegnare alle discipline caratterizzanti dei settori Biomedico e Biomolecolare un peso più significativo rispetto al preesistente CdLS. Inoltre, sono state inserite ex novo discipline del settore Biodiversità e Ambiente e Attività affini o integrative i cui contenuti sono ritenuti indispensabili per l'acquisizione di conoscenze integrate nel campo della neuropsicobiologia. Il CdLM in Neuropsicobiologia è stato progettato, in accordo con le indicazioni del Collegio dei Biologi delle Università Italiane (CBUI) e del Comitato di Indirizzo della Classe. In conformità alle indicazioni del CBUI, l'accesso senza debiti formativi alla CdLM è garantito a tutti i laureati della Classe L-13 provenienti da Corsi di Laurea certificati CBUI/Ordine Nazionale dei Biologi (ONB).

**ART. 3 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Le motivazioni presentate per la trasformazione del CLM, secondo quanto espresso dalle parti interessate consultate dalla facoltà proponente sono esaurienti. I motivi alla base dell'istituzione di più corsi appartenenti alla stessa classe sono anch'essi esaurienti. La denominazione del corso di studio rispetta i parametri della chiarezza e comprensibilità. Il percorso formativo del CLM viene descritto secondo la sua articolazione nei diversi settori scientifico disciplinari. I descrittori di Dublino sono utilizzati in maniera appropriata, la descrizione dei requisiti per l'accesso è rimandata al regolamento didattico ed è adeguata la descrizione delle caratteristiche della prova finale. La descrizione degli sbocchi occupazionali appare piuttosto generica. La classificazione ISTAT è utilizzata in maniera opportuna. La docenza disponibile appare adeguata

sulla base delle dichiarazioni del Preside della Facoltà. Sempre secondo le dichiarazioni del Preside si ritiene che il CLM disponga di adeguate risorse strutturali.

Il Nucleo prende atto degli adeguamenti effettuati in conformità alle osservazioni indicate dal CUN, adunanza del 24/02/2010.

**ART. 4 Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

Il Comitato di Indirizzo della Classe Verticale delle lauree in Scienze Biologiche presieduto dal Coordinatore della Classe e composto da una rappresentanza di sette docenti, da esponenti delle organizzazioni rappresentative, a livello regionale e nazionale, della produzione di beni e servizi e delle professioni e da una rappresentanza studentesca si è riunito il giorno 14 aprile 2014 ed ha approvato all'unanimità l'impianto generale del progetto formativo del corso di laurea in Biologia (L-13) e dei corsi di laurea magistrale della classe LM-6 in Bio-Ecologia Marina, in Biologia Cellulare e Molecolare e in Neuropsicobiologia. Le parti sociali condividono che la progettazione e la pianificazione dei corsi di laurea della Classe debba formare laureati con solide conoscenze/competenze di base che consentano al laureato Biologo di primo e secondo livello di avere un'ampia gamma di possibilità per l'inserimento a vasto raggio nel mondo del lavoro. Gli esponenti delle organizzazioni locali e nazionali hanno altresì sottolineato la necessità di sviluppare e accrescere nei laureati delle classi L-13 e LM-6 solide competenze metodologiche in settori specifici riguardanti tematiche prettamente attinenti all'esercizio della professione nei diversi ambiti della Biologia, quali il controllo della qualità, la normativa nazionale ed europea, lo smaltimento dei rifiuti, la sicurezza alimentare, la gestione statistica dei dati così da permettere un più agile inserimento in tirocini/praticantati post-lauream e in generale nel mondo professionale. Il rappresentante degli studenti condivide quanto emerso dalla discussione e mette in evidenza come lo strumento a disposizione dei corsi di laurea per l'acquisizione di competenze/conoscenze applicative utili per l'ingresso nel mondo del lavoro è rappresentato dalle attività formative a scelta dello studente. Gli studenti intendono sensibilizzare i colleghi all'utilizzo intelligente dei crediti liberi per la creazione di tali competenze/conoscenze e alla partecipazione ai progetti di mobilità internazionale. Gli studenti intendono inoltre proporre al consiglio di Classe l'ampliamento del ventaglio di attività formative, quali seminari e specifiche attività formative finalizzate all'ingresso nel mondo del

lavoro. Diversi componenti del Comitato si sono dichiarati disponibili a tenere incontri seminariali programmati e sistematici per integrare i progetti formativi con le conoscenze/competenze specifiche suggerite.

Data del parere: 13/11/2009

## **ART. 5 Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Il CdLM in Neuropsicobiologia è volto a completare le conoscenze di base, acquisite con la laurea di primo livello in Biologia, con conoscenze specifiche nell'ambito della neurobiologia. In particolare il CdLM ha l'obiettivo di fornire e sviluppare nello studente conoscenze teoriche e competenze metodologiche nelle discipline relative ai vari ambiti delle neuroscienze, per formare una figura capace di operare nell'ambito della ricerca neurobiologica sperimentale, di base e applicata al campo della neuropsicofarmacologia. Il CdLM riflette l'attività di ricerca svolta nei Dipartimenti a cui afferiscono i docenti del corso e intende permettere ai laureati di conseguire preparazione e competenze secondo i principi di armonizzazione Europea così come specificati a livello nazionale dal CBUI per la classe LM-6. La tabella Tuning-sede Cagliari contiene il dettaglio delle competenze sviluppate e verificate per ciascuna unità didattica.

In dettaglio, il percorso formativo è organizzato in modo da fornire:

- solide conoscenze teoriche di neurobiologia, neuroanatomia, neurochimica, neurogenetica, neurogenomica, neuropsicofarmacologia e neurotossicologia, con particolare riguardo ai meccanismi molecolari che sottendono la fisiopatologia dei disturbi neuropsichiatrici;
- una solida preparazione dal punto di vista tecnologico mediante l'acquisizione di abilità applicative delle più moderne e avanzate metodologie di indagine in ambito biomedico (biologia molecolare, neurochimica, elettrofisiologia, microscopia confocale, comportamento animale) utilizzate nella ricerca neurobiologica e neuropsicofarmacologica;
- nozioni di neuroinformatica che sviluppino capacità di applicare le tecniche informatiche per la simulazione di particolari aspetti della fisiologia e della farmacologia dei neuroni;
- padronanza del metodo scientifico per l'indagine dei fenomeni neurobiologici e della neuropsicofarmacologia, al fine di ottenere e analizzare dati sperimentali in modo autonomo e di permettere la partecipazione alla progettazione degli esperimenti;

- abilità comunicative per lo scambio di informazioni e per la presentazione dei propri risultati nell'ambito dei diversi aspetti della neurobiologia e della neuropsicofarmacologia, acquisite mediante la ricerca e l'utilizzo della letteratura scientifica di settore, in lingua italiana e inglese.
- approfondimento della lingua inglese acquisita durante la laurea di primo livello, con particolare riferimento al lessico specifico delle discipline neurobiologiche e neuropsicofarmacologiche, sviluppato mediante la lettura guidata di pubblicazioni scientifiche internazionali su contenuti avanzati;
- capacità critica di valutare le prospettive del lavoro di ricerca e di utilizzare le proprie conoscenze scientifiche in ambiti professionali correlati con le discipline biomediche.

La didattica è articolata in lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio e cicli seminariati tenuti da ricercatori autorevoli nel campo della neurobiologia e neuropsicofarmacologia e/o dagli stessi studenti. Nel corso di questi ultimi, le lezioni frontali e i contenuti presentati nei libri di testo verranno integrati e affinati tramite la lettura di articoli scientifici internazionali su contenuti avanzati, che verranno discussi collegialmente e criticamente con l'assistenza del docente a seguito della loro presentazione da parte degli studenti.

Le attività formative sono coordinate in modo da connettere le competenze teoriche alle competenze applicative delle metodiche sperimentali specifiche e all'elaborazione dei dati. Inoltre una cospicua parte dell'impegno didattico dello studente, distribuito nell'arco dei due anni, è dedicata allo svolgimento del tirocinio e della prova finale che prevede lo sviluppo di una ricerca originale sulle tematiche delle neuroscienze e della neuropsicofarmacologia. Il percorso formativo comprende discipline del settore Biomedico, Biomolecolare, Biodiversità e Ambiente, Attività Affini e Integrative e a scelta dello studente, e attività per la prova finale. Al fine di poter effettuare eventuali rimodulazioni dopo il primo biennio di attivazione, l'ordinamento didattico è stato formulato in intervalli di crediti.

## **ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

### **discipline del settore biodiversità e ambiente**

#### **6.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Lezioni teoriche mirate a far acquisire allo studente conoscenze approfondite sulla variabilità genetica e sui polimorfismi del DNA umano e la loro applicazione in campo popolazionistico. Capacità di comprendere i meccanismi evolutivi e la loro

**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**  
interazione con la pressione ambientale.

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

- Attività pratiche autonome e guidate per la determinazione dei polimorfismi genetici:
- lavoro di gruppo in laboratorio per lestrazione del DNA umano da tampone buccale, e la quantizzazione dello stesso;
  - lavoro individuale per lamplificazione dei frammenti di DNA di interesse, digestione con enzimi di restrizione e riconoscimento dei frammenti mediante elettroforesi su gel (agarosio o poliacrilamide).
  - Analisi statistiche dei dati.

**Area Generica**

**6.3 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Il titolo finale del corso sarà conferito agli studenti che avranno dimostrato l'acquisizione di conoscenze e capacità di comprensione che integrano e accrescono quelle della laurea di primo livello nei settori biomedico, biomolecolare e biodiversità, con particolare riferimento alle conoscenze di neurobiologia e neuropsicofarmacologia. Nello specifico, ci si aspetta che gli studenti, sia mediante lo studio di testi e articoli scientifici di contenuto avanzato, sia attraverso l'utilizzo del lavoro di gruppo e la didattica tutoriale in piccoli gruppi, abbiano acquisito competenze relative:<br />

- negli insegnamenti del primo anno, alla neuroanatomia, neurochimica e farmacologia della trasmissione nervosa, neurogenetica, neuroendocrinologia e chimica applicata alle biotecnologie;<br />
- negli insegnamenti del secondo anno alla neuroinformatica, neuropsicofarmacologia, neurogenomica, neurotossicologia, antropologia e psicobiologia.<br />

**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

Le competenze acquisite verranno verificate:<br />

- per gli insegnamenti monodisciplinari mediante una prova finale scritta e/o orale;<br />
- per gli insegnamenti articolati in moduli coordinati (Neurogenomica e Lab Neurobiologia Cellulare) mediante un'unica prova finale scritta e/o orale, valutata collegialmente dai docenti titolari.

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

I laureati magistrali in Neuropsicobiologia dovranno essere in grado di applicare le conoscenze multidisciplinari acquisite allo svolgimento di attività di ricerca, di base o applicata, di attività produttive o di servizio nei settori biologico, biomedico, biomolecolare e biotecnologico. Dovranno essere anche in grado di applicare le conoscenze acquisite attraverso l'uso di metodologie con particolare riferimento all'utilizzo di modelli in vivo ed in vitro per la comprensione dei meccanismi molecolari e cellulari alla base del funzionamento del cervello, dell'azione dei farmaci psicotropi, e della patogenesi di molte malattie nervose.<br />

Tali capacità saranno acquisite attraverso attività di laboratorio teorico-pratiche relative all'apprendimento della neuroinformatica, alle analisi quantitative e qualitative di molecole biologiche, alle analisi morfologiche mediante tecniche di microscopia a fluorescenza e confocale, alle analisi neurobiologiche mediante tecniche neurochimiche e di biologia molecolare, alle analisi funzionali mediante tecniche di microdialisi, elettrofisiologiche e comportamentali, nonché attività individuali connesse alla preparazione della tesi di laurea.<br />

L'acquisizione di tali competenze sarà accertata e valutata mediante prove in itinere e prova finale, scritte e/o orali. <br />

Queste capacità saranno ulteriormente affinate e personalizzate nel Tirocinio formativo e nel percorso progettuale per la tesi di laurea magistrale che, per la sua natura sperimentale, si pone come momento applicativo delle conoscenze e delle comprensioni specialistiche.

**Discipline del settore biodiversità e ambiente**



**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

**6.5 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Lezioni teoriche mirate a far acquisire allo studente conoscenze approfondite sulla variabilità genetica e sui polimorfismi del DNA umano e la loro applicazione in campo popolazionistico. Capacità di comprendere i meccanismi evolutivi e la loro interazione con la pressione ambientale.

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

Attività pratiche autonome e guidate per la determinazione dei polimorfismi genetici:  
- lavoro di gruppo in laboratorio per l'estrazione del DNA umano da tampone buccale, e la quantizzazione  
dello stesso;  
- lavoro individuale per l'amplificazione dei frammenti di DNA di interesse, digestione con enzimi di restrizione e riconoscimento dei frammenti mediante elettroforesi su gel (agarosio o poliacrilamide).  
- Analisi statistiche dei dati.

**Discipline del settore biomolecolare**

**6.7 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Conoscenza dei più aggiornati sviluppi nel campo della genetica e della genomica. Conoscenza delle metodologie sperimentali utilizzate per lo studio dei genomi e l'identificazione di geni.

**6.8 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Conoscenza dei più aggiornati sviluppi nel campo della genetica e della genomica.  
Conoscenza delle metodologie sperimentali utilizzate per lo studio dei genomi e l'identificazione di geni.

**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

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

Acquisizione della capacità di formulare e motivare un possibile protocollo per l'identificazione e caratterizzazione di geni candidati per caratteri semplici e complessi.

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

Acquisizione della capacità di formulare e motivare un possibile protocollo per l'identificazione e caratterizzazione di geni candidati per caratteri semplici e complessi.

**Discipline del settore biomedico**

**6.11 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Tramite lezioni teoriche e pratiche pianificate lo studente acquisirà nozioni e familiarità con le tematiche inerenti l'organizzazione generale del sistema nervoso dal punto di vista anatomico-topografico, odologico, della neuroanatomia chimica e delle correlazioni funzionali; i meccanismi biomolecolari e neurochimici alla base del funzionamento delle cellule nervose; conoscenze di base per la comprensione del sistema endocrino; della neuropsicofarmacologia e della psicobiologia; delle più recenti scoperte e sviluppi nel campo della neurogenomica e farmacogenomica; i fondamentali concetti di tossicologia generale necessari per la comprensione dei potenziali danni al sistema nervoso; ed inoltre i concetti di tossicodipendenza fisica, psicologica e di tolleranza nonché la conoscenza dei meccanismi molecolari coinvolti in questi fenomeni relativamente ai più diffusi farmaci d'abuso.

Lo studente acquisirà inoltre conoscenze sulle metodiche e la strumentazione più frequentemente utilizzate per lo studio delle neuroscienze e sull'utilizzo applicativo delle più moderne metodologie sperimentali per l'avanzamento degli studi in questi campi della ricerca.

**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi****6.12 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Tramite lezioni teoriche e pratiche pianificate lo studente acquisirà nozioni e familiarità con le tematiche inerenti l'organizzazione generale del sistema nervoso dal punto di vista anatomico-topografico, odologico, della neuroanatomia chimica e delle correlazioni funzionali; i meccanismi biomolecolari e neurochimici alla base del funzionamento delle cellule nervose; conoscenze di base per la comprensione del sistema endocrino; della neuropsicofarmacologia e della psicobiologia; delle più recenti scoperte e sviluppi nel campo della neurogenomica e farmacogenomica; i fondamentali concetti di tossicologia generale necessari per la comprensione dei potenziali danni al sistema nervoso; ed inoltre i concetti di tossicodipendenza fisica, psicologica e di tolleranza nonché la conoscenza dei meccanismi molecolari coinvolti in questi fenomeni relativamente ai più diffusi farmaci d'abuso. <br />

Lo studente acquisirà inoltre conoscenze sulle metodiche e la strumentazione più frequentemente utilizzate per lo studio delle neuroscienze e sull'utilizzo applicativo delle più moderne metodologie sperimentali per l'avanzamento degli studi in questi campi della ricerca.

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

Attraverso l'utilizzo di attività autonome e guidate per la sistematizzazione delle conoscenze, lo studente acquisirà capacità di applicare le conoscenze di base e capacità di comprensione in maniera da dimostrare competenze adeguate per ideare e sostenere argomentazioni nei campi di base delle neuroscienze e della neuropsicofarmacologia.

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

Attraverso l'utilizzo di attività autonome e guidate per la sistematizzazione delle conoscenze, lo studente acquisirà capacità di applicare le conoscenze di base e capacità di comprensione in maniera da dimostrare competenze adeguate per ideare e sostenere argomentazioni nei campi di base delle neuroscienze e della neuropsicofarmacologia.

**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi****Attività formative affini o integrative****6.15 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Conoscenze di base nel campo della neuropsicofarmacologia, della psicobiologia e delle metodologie statistiche e psicometriche più appropriate per l'analisi delle prestazioni comportamentali e di dati di tipo neurochimico, biomolecolare ed elettrofisiologico a test per la valutazione dei processi cognitivi ed emotivo-motivazionali; capacità di comprendere sulla base di descrizioni sintetiche le modalità di trattamento e controllo delle variabili rilevanti nella ricerca psicobiologica; metodi di simulazione numerica di modelli computazionali; capacità di applicare tali conoscenza anche a nuovi ambiti di tipo interdisciplinare al fine di valutare l'evoluzione temporale di deficit eventuali, anche in relazione a trattamenti psicologici riabilitativi o farmacologici.

**6.16 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Conoscenze di base nel campo della neuropsicofarmacologia, della psicobiologia e delle metodologie statistiche e psicometriche più appropriate per l'analisi delle prestazioni comportamentali e di dati di tipo neurochimico, biomolecolare ed elettrofisiologico a test per la valutazione dei processi cognitivi ed emotivo-motivazionali; capacità di comprendere sulla base di descrizioni sintetiche le modalità di trattamento e controllo delle variabili rilevanti nella ricerca psicobiologica; metodi di simulazione numerica di modelli computazionali; capacità di applicare tali conoscenza anche a nuovi ambiti di tipo interdisciplinare al fine di valutare l'evoluzione temporale di deficit eventuali, anche in relazione a trattamenti psicologici riabilitativi o farmacologici.

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

Le attività formative affini o integrative forniscono allo studente la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per progettare e realizzare ricerche nell'ambito della neuropsicofarmacologia. Gli studenti acquisiranno inoltre la capacità di leggere dei brevi riassunti di ricerca, individuare le variabili rilevanti, stabilire i livelli di misurazione appropriati, applicare le statistiche descrittive ed inferenziali di base, progettare e realizzare studi empirici e sperimentali, utilizzare le

**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

principali tecniche di analisi dei dati, rappresentare in forma grafica o tabellare i risultati principali ottenuti.

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

Le attività formative affini o integrative forniscono allo studente la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per progettare e realizzare ricerche nell'ambito della neuropsicofarmacologia. Gli studenti acquisiranno inoltre la capacità di leggere dei brevi riassunti di ricerca, individuare le variabili rilevanti, stabilire i livelli di misurazione appropriati, applicare le statistiche descrittive ed inferenziali di base, progettare e realizzare studi empirici e sperimentali, utilizzare le principali tecniche di analisi dei dati, rappresentare in forma grafica o tabellare i risultati principali ottenuti.

**Attività formative per la prova finale****6.19 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

.

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

Lo svolgimento del Tirocinio e della Prova finale rappresenta una parte cospicua, distribuita nell'arco dei due anni, dell'impegno didattico dello studente e prevede lo sviluppo di una ricerca originale sulle tematiche delle neuroscienze e della neuropsicofarmacologia.. Per quanto riguarda la scelta dell'attività di Tirocinio e di Preparazione della tesi, lo studente potrà presentare richiesta contestuale al Presidente e al docente della Classe prescelto quale supervisore, il quale rilascerà un'attestazione comprovante l'impegno ad accettare lo studente per lo svolgimento delle attività formative di Tirocinio. Tale attestazione costituisce parte integrante del piano di studio. Il Tirocinio prevede un periodo di formazione non inferiore alle 250 ore e può essere svolto presso laboratori di ricerca afferenti all'Università o presso laboratori esterni, pubblici o privati, convenzionati con l'Università. In ogni caso, un docente della Classe deve essere il supervisore delle attività di Tirocinio. A conclusione di tale periodo verrà rilasciato dal docente supervisore un attestato finale comprovante l'acquisizione

**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

dei CFU relativi che viene poi trasmesso alla Segreteria studenti.

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

Lo svolgimento del Tirocinio e della Prova finale rappresenta una parte cospicua, distribuita nell'arco dei due anni, dell'impegno didattico dello studente e prevede lo sviluppo di una ricerca originale sulle tematiche delle neuroscienze e della neuropsicofarmacologia.. Per quanto riguarda la scelta dell'attività di Tirocinio e di Preparazione della tesi, lo studente potrà presentare richiesta contestuale al Presidente e al docente della Classe prescelto quale supervisore, il quale rilascerà un'attestazione comprovante l'impegno ad accettare lo studente per lo svolgimento delle attività formative di Tirocinio. Tale attestazione costituisce parte integrante del piano di studio. Il Tirocinio prevede un periodo di formazione non inferiore alle 250 ore e può essere svolto presso laboratori di ricerca afferenti all'Università o presso laboratori esterni, pubblici o privati, convenzionati con l'Università. In ogni caso, un docente della Classe deve essere il supervisore delle attività di Tirocinio. A conclusione di tale periodo verrà rilasciato dal docente supervisore un attestato finale comprovante l'acquisizione dei CFU relativi che viene poi trasmesso alla Segreteria studenti.

**6.22 Autonomia di giudizio (making judgements)**

I laureati dovranno possedere la capacità di formazione di giudizio autonomo e critico nella valutazione di dati sperimentali o analitici, autonomamente ottenuti o derivati dalla letteratura scientifica. Saranno inoltre in grado di acquisire un approccio critico e responsabile alla deontologia professionale e alle problematiche bioetiche. La verifica dell'autonomia di giudizio sarà effettuata attraverso la valutazione della capacità di interpretare e rielaborare, in gruppo o sotto la guida dei singoli docenti, della capacità di esporre i risultati sperimentali ottenuti in attività seminariali, e della capacità di integrare e applicare le competenze acquisite in occasione della progettazione, elaborazione e discussione della tesi di laurea.

**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi****6.23 Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati in Neuropsicobiologia dovranno essere in grado di:

- utilizzare competenze e capacità comunicative per inserirsi efficacemente in gruppi di lavoro, anche multidisciplinari, e di offrire in maniera chiara e precisa il proprio apporto specifico;
- elaborare dati avvalendosi di sistemi informatici, di presentarli e discuterli efficacemente anche in lingua inglese, in forma scritta e orale;
- aver acquisito la capacità di comunicare i risultati della propria attività di ricerca sia nei contesti scientifici sia nei contesti divulgativi.

Tali capacità saranno acquisite durante le attività di laboratorio teorico/pratiche, i cicli seminariali, il tirocinio formativo e il percorso progettuale di tesi di laurea. Tali capacità saranno valutate attraverso la presentazione di articoli scientifici che sarà parte integrante dell'esame di profitto di numerosi corsi; attraverso la capacità di fornire un contributo originale e individuale a progetti e relazioni nell'ambito delle attività di laboratorio di alcuni corsi; attraverso le relazioni periodiche durante le attività sperimentali connesse con la preparazione della tesi di laurea.

**6.24 Capacità di apprendimento (learning skills)**

I laureati dovranno essere in grado di

- utilizzare gli strumenti informatici necessari per l'accesso e l'utilizzo della letteratura scientifica in inglese e delle banche dati genomiche, molecolari e strutturali,
- apprendere in modo autonomo le tendenze più recenti della ricerca scientifica internazionale e lo sviluppo delle tecnologie innovative e delle loro applicazioni nei campi di pertinenza;
- selezionare le informazioni disponibili e valutarne l'attendibilità ai fini di un aggiornamento continuo delle conoscenze;
- condurre test ed esperimenti preclinici sui farmaci e i loro effetti.

Tali capacità saranno acquisite, attraverso

- attività comuni (partecipazione a seminari, anche in inglese, e discussione metodologica di articoli scientifici recenti).
- attività individuali, durante la preparazione della tesi di laurea

**ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**

e verificate con il superamento dei relativi esami di profitto.

**ART. 7 Conoscenze richieste per l'accesso**

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Neuropsicobiologia devono essere in possesso di un diploma di Laurea o di altro titolo conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale sarà inoltre necessario dimostrare il possesso di requisiti curriculari corrispondenti ad adeguati numeri di CFU in gruppi di settori scientifico-disciplinari che verranno definiti nel regolamento didattico, la conoscenza della lingua inglese e un'adeguata preparazione sia nelle materie fondamentali alla preparazione del biologo, quali matematica, fisica, chimica e informatica, che nelle discipline biologiche di base che forniscono le conoscenze imprescindibili sull'organizzazione degli esseri viventi a livello morfologico, funzionale e strutturale. La verifica del possesso di tali conoscenze avverrà secondo modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

**ART. 8 Caratteristiche della prova finale**

Per il conseguimento della Laurea Magistrale è prevista una tesi sperimentale originale condotta dallo studente sotto la guida di un docente, di norma appartenente al corso di laurea magistrale, che svolge la funzione di relatore della dissertazione. Di norma la tesi viene svolta presso un Dipartimento universitario; il lavoro di tesi può anche essere svolto, con l'accordo del Consiglio di Classe, presso laboratori di ricerca di Enti pubblici o privati esterni all'Università. La tesi deve essere discussa pubblicamente nel corso della seduta di un'apposita Commissione. La dissertazione potrà essere scritta in lingua italiana o inglese e dovrà avere la forma tipica di un lavoro scientifico completo anche in termini di organizzazione generale (Abstract, Introduzione, Materiali e Metodi, Risultati, Discussione, Bibliografia, Tabelle e Figure). Il giudizio della Commissione di Laurea sarà formulato secondo modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.



**ART. 9 Sbocchi Professionali**

**Biologo preposto all'applicazione ed esecuzione con autonomia tecnico-professionale di attività che implicano l'uso di metodologie avanzate, innovative e sperimentali con una solida preparazione dal punto di vista tecnologico sulle metodologie di indagine in ambito biomedico con particolare riguardo all'ambito della ricerca neurobiologica sperimentale, di base ed applicata.**

**9.1 Funzioni**

Svolgimento di tutte quelle professioni in cui i sistemi cellulari vengono studiati a livello chimico, biochimico, neurochimico, morfologico, fisiologico, genetico mediante attività di laboratorio specifiche; utilizzo di metodologie avanzate, innovative e sperimentali di analisi biologiche e molecolari; sviluppo, controllo e gestione di prodotti biotecnologici e biochimici in campo sanitario ed industriale; comunicazione scientifica specializzata e diffusione dell'innovazione scientifica e tecnologica; individuazione di nuove prospettive e strategie di sviluppo; approccio critico e responsabile alle problematiche etiche e bioetiche.<br /> Potranno inoltre ricoprire tutti gli incarichi previsti dagli iscritti all'albo professionale dei Biologi sezione A.<br />

**9.2 Competenze**

Oltre alle competenze necessarie per ricoprire gli incarichi professionali degli iscritti all'albo dei Biologi sezione A, i laureati dovranno essere in grado di: <br />

- utilizzare gli strumenti informatici necessari per l'accesso e l'utilizzo della letteratura scientifica in inglese e delle banche dati genomiche, molecolari e strutturali, <br />
- apprendere in modo autonomo le tendenze più recenti della ricerca scientifica internazionale e lo sviluppo delle tecnologie innovative e delle loro applicazioni nei campi di pertinenza; <br />
- selezionare le informazioni disponibili e valutarne l'attendibilità ai fini di un aggiornamento continuo delle conoscenze; <br />
- condurre test ed esperimenti preclinici nell'ambito dello sviluppo e

## ART. 9 Sbocchi Professionali

sperimentazione di nuovi prodotti farmacologici.<br />

### 9.3 Sbocco

Il CLM in Neuropsicobiologia è volto a completare le conoscenze di base, acquisite con la laurea di primo livello in Biologia, con conoscenze specifiche nell'ambito della neurobiologia. In particolare il CLM ha l'obiettivo di fornire e sviluppare nello studente conoscenze teoriche e competenze metodologiche nelle discipline relative ai vari ambiti delle neuroscienze, per formare una figura capace di operare nell'ambito della ricerca neurobiologica sperimentale, di base e applicata al campo della neuropsicofarmacologia.<br />

I laureati magistrali potranno operare: <br />

- nell'ambito della ricerca e della sperimentazione biomedica presso Università ed Enti pubblici o Centri di ricerca, con funzione di responsabilità in particolare nelle strutture coinvolte nello sviluppo e sperimentazione di nuovi prodotti farmacologici; <br />
- nello sviluppo di metodiche diagnostiche e nella divulgazione scientifica nel campo della biomedicina. <br />
- industrie biotecnologiche; <br />
- laboratori di analisi chimico-cliniche e analisi nell'ambito della qualità di prodotti rilevanti per la salute umana; <br />
- pubblica amministrazione, svolgendo attività di consulenza o di insegnamento nella scuola, una volta completato il processo di abilitazione all'insegnamento e superati i concorsi previsti dalla normativa vigente; <br />

La laurea magistrale fornisce inoltre i contenuti necessari alla prosecuzione dell'attività di studio e di ricerca nei vari settori della neurobiologia e della neuropsicofarmacologia, consentendo inoltre la possibilità di accedere ai corsi di Dottorato di Ricerca, master di secondo livello ed altri corsi di perfezionamento e di specializzazione post lauream. <br />  
 Il laureato magistrale potrà iscriversi, previo superamento del relativo esame di stato, all'Albo per la professione di biologo sezione A (G.U. 17 agosto 2001 n.190 serie generale Capo VI art. 31-34), per lo svolgimento delle attività codificate.<br />

**ART. 9 Sbocchi Professionali****Il corso prepara alle professioni di**

Classe		Categoria		Unità Professionale	
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.1	Biologi, botanici, zoologi e professioni assimilate	2.3.1.1.1	Biologi e professioni assimilate
2.3.1	Specialisti nelle scienze della vita	2.3.1.2	Farmacologi, batteriologi e professioni assimilate	2.3.1.2.1	Farmacologi
2.6.2	Ricercatori e tecnici laureati nell'università	2.6.2.2	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze della vita e della salute	2.6.2.2.1	Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche

**ART. 10 Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

I tre corsi di Laurea Magistrale di cui si propone l'attivazione, il corso di Laurea Magistrale in Neuropsicobiologia, in Biologia Cellulare e Molecolare, e in Bio-Ecologia Marina, rappresentano la trasformazione dall'ordinamento D.M. 509 di altrettanti corsi di Laurea Specialistica attivati nella classe Biologia LM-6. I corsi di Laurea Magistrale offrono agli studenti percorsi formativi altamente diversificati che riflettono in modo significativo l'attività di ricerca svolta nei Dipartimenti di afferenza dei relativi docenti. Inoltre, anche in conformità alle indicazioni del CBU, ciascuno dei tre corsi di Laurea Magistrale sviluppa in modo particolare le discipline relative, rispettivamente, all'ambito biomedico, biomolecolare, e biodiversità e ambiente.

Il corso di Laurea Magistrale in Biologia Cellulare e Molecolare mira ad approfondire le conoscenze e competenze nell'ambito biomolecolare dei fenomeni biologici a livello biochimico, biologico molecolare, fisiologico, genetico e microbiologico.

Il corso di LM in Bio-Ecologia Marina mira ad approfondire le conoscenze e competenze sulla

biodiversità, sull'ambiente marino, costiero e lagunare, sulla disponibilità delle risorse naturali e sul loro monitoraggio e gestione.

Il corso di Laurea Magistrale in Neuropsicobiologia mira ad approfondire le conoscenze e competenze nell'ambito biomedico relative alla neurobiologia del sistema nervoso centrale con particolare riferimento alla farmacologia, alla neuropsicobiologia e alle neuropatologie correlate.

La validità della proposta è rafforzata dal fatto che i tre corsi di Laurea Magistrale nella classe Biologia LM-6 , anche in base all'esperienza pregressa relativa ai corsi di Laurea Specialistica attivati secondo il D.M. 509, rispondono pienamente alla richiesta dei laureati di primo livello che, per la maggior parte, proseguono gli studi nel successivo biennio, e permettono l'attrazione di studenti fortemente motivati da altre sedi e permette e l'incentivazione del processo di internazionalizzazione.

## ART. 11 Quadro delle attività formative

LM-6 - Classe delle lauree magistrali in Biologia					
Tipo Attività Formativa: <b>Caratterizzante</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Discipline del settore biomedico	36	48		BIO/09	FISIOLOGIA
				BIO/14	FARMACOLOGIA

NEUROPSICOBIOLOGIA

				BIO/16	ANATOMIA UMANA
				SECS-S/02	STATISTICA PER LA RICERCA SPERIMENTALE E TECNOLOGICA
Discipline del settore biodiversità e ambiente	6	12		BIO/08	ANTROPOLOGIA
Discipline del settore biomolecolare	6	12		BIO/18	GENETICA
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>48</b>	<b>72</b>			

Tipo Attività Formativa: <b>Affine/Integrativa</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
Attività formative affini o integrative	12	18		BIO/09	FISIOLOGIA
				BIO/13	BIOLOGIA APPLICATA
				BIO/14	FARMACOLOGIA
				CHIM/02	CHIMICA FISICA
				FIS/07	FISICA APPLICATA (A BENI CULTURALI, AMBIENTALI, BIOLOGIA E MEDICINA)
				INF/01	INFORMATICA
				MED/25	PSICHIATRIA
				MED/26	NEUROLOGIA
				M-PSI/01	PSICOLOGIA GENERALE
				M-PSI/03	PSICOMETRIA
				M-PSI/04	PSICOLOGIA DELLO SVILUPPO E PSICOLOGIA DELL'EDUCAZIONE
				M-PSI/07	PSICOLOGIA DINAMICA
				M-PSI/08	PSICOLOGIA CLINICA
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>12</b>	<b>18</b>			

Tipo Attività Formativa: <b>A scelta dello studente</b>	CFU		GRUPPI	SSD	
A scelta dello studente	12	12			
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			

Tipo Attività Formativa: <b>Lingua/Prova Finale</b>			CFU		GRUPPI	SSD
Per la prova finale			18	25		
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>18</b>	<b>25</b>				
Tipo Attività Formativa: <b>Altro</b>			CFU		GRUPPI	SSD
Tirocini formativi e di orientamento			18	20		
<b>Totale Altro</b>	<b>18</b>	<b>20</b>				
<b>Totale generale crediti</b>					<b>108</b>	<b>147</b>

## **ART. 12 Motivi dell'uso nelle attività affini di settori già previsti dal decreto per la classe**

Le Attività formative Affini o integrative includono i settori scientifico-disciplinari BIO/09 e BIO/14 già compresi tra le Attività caratterizzanti, con riferimento a specifiche discipline di approfondimento culturale e acquisizione di strumenti metodologici. Coerentemente con gli obiettivi formativi del percorso didattico, la scelta di tali settori, legata sia ad una tradizione culturale in ambito biomedico che alla presenza di forti competenze locali nel campo della ricerca farmacologica, favorirà lo sviluppo di competenze altrimenti non attingibili.