

<b>Università</b>	Università degli Studi di Napoli Federico II
<b>Classe</b>	LM-6 R - Biologia
<b>Nome del corso in italiano</b>	Biologia <i>modifica di: Biologia (1411510)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Biology
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	D52
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	18/09/2024
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	25/11/2024
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	14/01/2008 -
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/laurea-in-biologia/">http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/laurea-in-biologia/</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Biologia
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BIOLOGY OF EXTREME ENVIRONMENTS</li> <li>• MARINE BIOLOGY AND AQUACULTURE</li> <li>• Scienze Biologiche</li> </ul>

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-6 R Biologia**

#### a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare laureate e laureati specialisti nel campo della Biologia, con una solida preparazione culturale sugli aspetti inerenti i diversi livelli di organizzazione dei viventi, basata su approfondite conoscenze interdisciplinari e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità. In particolare, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono: - avere una preparazione culturale solida e integrata nella biologia di base e in uno o più settori della biologia applicata quali quelli bio-sanitario, ambientale, biotecnologico e della nutrizione;

- avere approfondite conoscenze e competenze nelle discipline che caratterizzano la classe ed essere capaci di utilizzarle per identificare, formulare e risolvere problemi complessi che richiedono un approccio interdisciplinare;

- avere padronanza del metodo scientifico di indagine;

- avere conoscenze di biologia specialistiche, eventualmente inserite nel contesto di altre scienze, a seconda degli obiettivi specifici del corso di studio;

- avere un'approfondita conoscenza degli strumenti di laboratorio e dei metodi analitici e delle tecniche di acquisizione e analisi dei dati nel campo delle ricerche biologiche;

- essere capaci di utilizzare metodi matematici, statistici e informatici per lo studio e la risoluzione di problemi in campo biologico;

- essere capaci di ideare, progettare e gestire sistemi e processi complessi e innovativi, in tutti i contesti in cui la conoscenza della biologia gioca un ruolo rilevante.

#### b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono in ogni caso attività formative finalizzate ad acquisire conoscenze approfondite: - della biologia di base e delle sue applicazioni, con particolare riguardo alle conoscenze operative, relativamente a biomolecole, cellule, tessuti e organismi in condizioni normali e alterate, alle loro interazioni reciproche, agli effetti ambientali e biotici sugli esseri viventi;

- delle tecniche e delle metodologie utili per la comprensione dei processi biologici e dei loro meccanismi a uno o più livelli di organizzazione dei viventi (biomolecolare, cellulare, organismico, popolazionistico, ecosistemico). I corsi della classe, in funzione di specifici obiettivi formativi, potranno

approfondire in modo particolare le discipline degli ambiti biodiversità e ambiente, biomolecolare, biomedico, nutrizionistico e delle altre applicazioni per fornire conoscenze e competenze specialistiche in uno specifico settore della biologia.

#### c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati della classe devono essere in grado di: - saper comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche;

- operare in gruppi interdisciplinari e dialogare efficacemente con esperti di specifici settori applicativi, comprendendo le necessità degli ambiti in cui si troveranno a operare e suggerendo soluzioni efficaci;

- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;

- mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie;

- utilizzare con competenza i principali strumenti informatici e digitali e della comunicazione telematica;

- prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;

- lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità scientifiche e organizzative di progetti e strutture e di analizzare e risolvere problemi complessi.

#### d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati della classe potranno trovare occupazione, come lavoratori dipendenti o liberi professionisti, con ruoli di elevata responsabilità nelle aziende, in enti pubblici e privati, fondazioni, società di servizi e di consulenza. In particolare, potranno trovare occupazione nei campi delle applicazioni della biologia nei settori industriale, sanitario, nutrizionistico e dei beni culturali; della tutela dell'ambiente; del controllo di qualità dei prodotti; della ricerca; dell'insegnamento, della formazione culturale e della divulgazione scientifica.

#### e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

#### f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

Padronanza di nozioni e strumenti di base delle scienze matematiche, chimiche e fisiche e conoscenze fondamentali nelle discipline propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

#### g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale comprende un'attività di ricerca individuale, con carattere di originalità, condotta sotto la guida di un docente relatore e che si conclude con la preparazione e la discussione di una tesi che dimostri padronanza degli argomenti, capacità di comunicazione, di operare in modo autonomo e di analizzare criticamente i risultati ottenuti.

#### h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere attività di laboratorio dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla acquisizione, elaborazione e interpretazione dei dati biologici e all'uso delle tecnologie.

#### i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, musei, fondazioni, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

## **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Il corso di laurea magistrale in Biologia, proposto con stessa denominazione, appartiene alla facoltà di Scienze MMFFNN. La facoltà nell'anno accademico 2007-2008 si articola in 11 corsi di laurea e 12 corsi di laurea specialistica. Ai sensi del D.M.270/2004 propone 11 corsi di laurea e 12 lauree magistrali. Alla luce delle procedure di valutazione delineate nella parte generale, il Nucleo ha rilevato per questo corso di laurea, già nella prima formulazione, l'aderenza alle disposizioni normative in merito alla correttezza della progettazione e conseguentemente al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa.

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

Il giorno 14 gennaio 2008 alle ore 14,00, presso la Sala Consiglio del Polo delle Scienze e delle Tecnologie sita presso i Centri Comuni del Complesso Universitario di Monte Sant'Angelo, regolarmente convocata con nota prot. 108391 del 20/12/2007, si è tenuta la riunione del Comitato di Indirizzo dei Corsi di Studio del Polo delle Scienze e delle Tecnologie presieduta dal Presidente del Polo e con l'intervento dei Presidi delle Facoltà di Architettura e Scienze MM.FF.NN.

Si apre la discussione durante la quale intervengono il Coordinatore della Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici, il Presidente dell'API (Associazione piccole imprese) e un membro del CdA del Consorzio Eubeo, sui nuovi corsi di Laurea triennale e Laurea magistrale proposti dalle Facoltà di Architettura e Scienze MM.FF.NN.. Il Comitato di Indirizzo del Polo delle Scienze e delle Tecnologie, avendo presa visione della documentazione contenente le indicazioni relative agli obiettivi formativi e le attività di formazione di base e caratterizzanti dei singoli corsi e alla luce delle motivazioni ampiamente condivise per ciascuno dei corsi di laurea proposti esprime unanime, parere favorevole sui corsi di Laurea e Laurea magistrale proposti dalle Facoltà di Architettura e Scienze MM.FF.NN.

Ritenendo il CdS in Biologia di fondamentale importanza il collegamento con il mondo del lavoro, in data 11/07/2006 (Verbale n.5) si è riconosciuta la necessità dell'istituzione di un Comitato di Indirizzo, costituito da docenti del CdS ed esperti del mondo del lavoro, con il compito di interfacciarsi con le attività del CdS e con compiti consultivi sull'organizzazione didattica complessiva. Il Comitato di indirizzo si prefigge di esaminare gli sbocchi occupazionali e professionali previsti per il CdS e di verificare la coerenza tra gli obiettivi formativi ed i requisiti relativi alle figure professionali di riferimento del CdS. La Commissione di Coordinamento Didattico ha confermato la nomina del Comitato di indirizzo (verbale n.1 del 23/10/13) formato dal Prof. S. Cozzolino in rappresentanza del Corso di Studi e da diversi rappresentanti del mondo della ricerca, del mondo del lavoro ospedaliero e delle industrie: dott. L. Martirani della Ditta Ce.M.O.N., dott. M. Moracci del CNR di Napoli, dott.ssa M. Branno della Stazione Zoologica "Anton Dohrn", dott. A. Spanò della ASL RMB di Roma, dott.ssa L. Vicari dell'Azienda Ospedaliera "A. Cardarelli", dott. G. Colucci della Ditta Arterra Bioscience srl e dalla studentessa Aulitto Martina. Negli incontri del 25/10/10, 13/2/2013 e 25/3/2014, così come riportato nei verbali corrispondenti, il Comitato di Indirizzo ha valutato positivamente molte delle scelte fatte dal CdS di Biologia, in particolare l'introduzione del tirocinio, enfatizzandone però alcune criticità come una scarsa capacità di informazione da parte del CdS riguardo le prospettive di lavoro e dei metodi di ricerca di una collocazione professionale, auspicando l'istituzione di corsi di orientamento finalizzati alla divulgazione delle opportunità lavorative da svolgersi prima del conseguimento del titolo di studio. Il CCD si è impegnato a lavorare in tal senso, standardizzando per il momento un sistema di incontri tra esponenti dell'ordine professionale e rappresentanti del mondo del lavoro e gli studenti.

Sono state attivate, nell'ambito di iniziative coordinate a livello della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base, consultazioni formali con l'Unione degli Industriali della Provincia di Napoli per la costituzione di una Commissione bilaterale permanente con funzioni di indirizzo sui percorsi formativi. Si è tenuta una riunione di "kick-off" in data 30 aprile 2014, nel corso della quale sono state delineate linee di indirizzo delle attività di consultazione periodica, riportate nella documentazione allegata, che preludono alla sottoscrizione di un protocollo di intesa formale.

In parallelo è stata avviata la individuazione di un Panel di Partner di respiro nazionale ed internazionale, selezionati tra Aziende ed Enti che rappresentano destinatari ricorrenti dei laureati provenienti dall'Ateneo Fridericiano, dai quali raccogliere opinioni sulla qualificazione dei nostri laureati e stagisti e con i quali condividere l'impegno della riprogettazione e "manutenzione" periodica dei percorsi formativi.

Nuove consultazioni con le parti sociali per le modifiche di ordinamento apportate per l'a.a. 2021/2022

Dall'anno accademico 2017-2018 (verbale n.2 del 28 marzo 2017) il Dipartimento di Biologia ha istituito un Comitato di Indirizzo (CI) comune per tutte le lauree in Biologia (L-13 e LM-6), considerato che la figura professionale è, in entrambi i casi, quella di "Biologo" e le differenze riguardano l'autonomia e i livelli di responsabilità. È composto da docenti dei CdS in Biologia, rappresentanti degli studenti e rappresentanti del mondo del lavoro, della ricerca e dell'Ordine Nazionale dei Biologi.

L'ampia varietà di competenze rappresentate nel CI è adeguata a progettare e definire percorsi diversificati nell'ambito della possibile differenziazione della professionalità del biologo. Il CI del Dipartimento di Biologia si riunisce periodicamente per valutare l'adeguatezza dei progetti didattici anche nell'ottica dell'inserimento dei laureati, sia triennali che magistrali, nel mondo del lavoro.

Il CI si è riunito in data 14/09/2017. In tale riunione l'argomento principale è stata una proposta di revisione dell'Ordinamento delle lauree triennali della classe L13 afferenti al Dipartimento di Biologia, presentata dal Coordinatore del CdS triennale in Biologia Generale e Applicata. In tale riunione sono stati raccolti vari suggerimenti degli esponenti del mondo del lavoro e dell'Ordine professionale, che sono stati utilizzati per definire la proposta finale di cambio dell'Ordinamento e Regolamento della laurea triennale. Si è anche valutata la possibilità futura di un adeguamento dell'offerta formativa delle lauree magistrali della classe LM6 afferenti al Dipartimento di Biologia, nell'ottica delle nuove prospettive di lavoro ed attività professionali per i Biologi.

La composizione del CI delle lauree in Biologia (L-13 e LM-6) del Dipartimento di Biologia è stata aggiornata nel Consiglio del Dipartimento di Biologia del 28 maggio 2020 (verbale n.2/2019-2020).

Il rinnovato CI, si è riunito in data 09/07/2020. A tale riunione hanno partecipato tutti i Coordinatori delle lauree della classe L-13 e LM-6 afferenti al Dipartimento di Biologia e i rappresentanti dell'Ordine nazionale dei Biologi, degli Enti di Ricerca (CNR), degli Enti Territoriali (Area Marina Protetta Regno di Nettuno) e delle aziende (Pfizer). L'argomento principale è stato l'analisi delle proposte di revisione dell'Ordinamento e del Regolamento delle lauree magistrali della classe LM-6 afferenti al Dipartimento di Biologia, presentate dai Coordinatori dei CdS Magistrali in "Biologia", "Scienze Biologiche" e "Biologia ed Ecologia dell'Ambiente Marino ed uso sostenibile delle sue risorse".

I rappresentanti del CI hanno valutato le proposte di cambio di ordinamento e regolamento per le tre LM. Nella riunione i componenti del CI hanno discusso e valutato: denominazione dei CdS, obiettivi formativi dei CdS, figure professionali e sbocchi previsti, risultati di apprendimento attesi e quadro delle attività formative. Tutti i presenti hanno espresso apprezzamento per il lavoro svolto dai Coordinatori e per l'impegno generale delle revisioni dell'offerta formativa. I rappresentanti del CI hanno inoltre redatto un questionario di gradimento per ciascun corso di studi. Da tali questionari è emerso, per quanto riguarda il CdS Magistrale in Biologia, che le figure professionali che il corso propone sono rispondenti alle esigenze del mercato del lavoro attuali e del prossimo futuro e che gli obiettivi formativi del CdS nonché i risultati di apprendimento attesi e il quadro delle attività formative sono altamente congruenti con le figure professionali e gli sbocchi occupazionali previsti.

## **Vedi allegato**

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Nel rispetto degli obiettivi formativi qualificanti della classe di laurea LM-6, il corso di Laurea magistrale in Biologia ha come finalità la formazione di figure di ampio spessore culturale e di altro profilo professionale caratterizzate da un'approfondita preparazione teorico-operativa nelle discipline caratterizzanti della classe. Il percorso didattico proposto, coerente con le competenze che la normativa vigente prevede per il biologo, è diretto a :

1. fornire una approfondita preparazione nelle discipline che caratterizzano la classe;
2. fornire gli strumenti necessari per essere esperti delle tecniche di acquisizione, elaborazione e analisi dei dati;
3. fornire un'avanzata conoscenza dei moderni strumenti bioinformatici di supporto alla ricerca sia di base sia applicata per l'interrogazione di banche dati;
4. rendere lo studente capace di elaborare strategie sperimentali per lo studio e/o la risoluzione di problemi biologici;
5. rendere lo studente in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua italiana e la lingua inglese, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
6. far acquisire ampia autonomia sia operativa sia progettuale, che possa permettere loro di assumere anche ruoli dirigenziali che prevedano completa responsabilità di progetti, strutture e personale.

Il percorso didattico proposto, coerentemente con le competenze che la normativa vigente prevede per il biologo, è volto a formare figure di alto profilo professionale la cui attività potrà riguardare gli ambiti di seguito elencati che comunque non esauriscono il quadro del potenziale spettro di occupazione del Biologo:

- a) attività di promozione, divulgazione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie;
- b) attività professionali in ambiti correlati con le discipline biologiche, negli istituti di ricerca, pubblici e privati, nei settori dell'industria, della sanità e della pubblica amministrazione, nei laboratori di analisi forensi, biologiche e microbiologiche, di controllo biologico e di qualità dei prodotti di origine biologica;
- c) attività in campo industriale, sanitario, nutrizionista, ambientale e dei beni culturali che prevedano applicazioni biologiche, molecolari e biochimiche.

La Laurea Magistrale in Biologia è articolata in curricula dedicati alla biologia cellulare e molecolare, alla biologia del differenziamento e riproduzione, alla biologia forense e alla biologia della nutrizione; ciascun curriculum prevede blocchi di insegnamenti caratterizzanti che assicurano una preparazione culturale solida ed integrata nella biologia di base e nei suoi settori di applicazione con particolare riguardo agli avanzamenti teorici e alle applicazioni tecnologiche ed una serie di insegnamenti affini e integrativi che garantiscono percorsi formativi individuali.

Il percorso didattico si svolge in quattro semestri. A seconda dei curricula, nel primo anno saranno sviluppate e consolidate competenze in biochimica, biologia o genetica molecolare, patologia o fisiologia. Nel secondo anno saranno sviluppate conoscenze e competenze teoriche-operative in ambiti come la biologia cellulare e molecolare o lo sviluppo e la riproduzione o la nutrizione o la biologia e diagnostica forense.

Parte rilevante del percorso formativo del secondo anno sarà lo svolgimento di attività di laboratorio, finalizzata alla preparazione di una tesi sperimentale, e mirata all'applicazione e all'approfondimento di specifiche conoscenze acquisite che consentiranno di apprendere le corrette modalità con cui approcciarsi e risolvere le problematiche che il Biologo si troverà ad affrontare nei vari ambiti lavorativi di pertinenza.

Grazie allo svolgimento di un tirocinio presso un laboratorio di ricerca biologica universitario, o di altri enti di ricerca, o laboratori analitici o di monitoraggio, aziende produttive in campo biologico, biochimico, farmaceutico o biotecnologico, strutture sanitarie o enti territoriali che operano in ambito biologico-ambientale o strutture impegnate in attività di volontariato o altre attività utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, lo studente acquisisce conoscenze del mondo del lavoro in ambito biologico e consolida la propria percezione e consapevolezza della necessaria transizione fra la preparazione universitaria e la sua applicazione in attività professionali.

Il laureato magistrale in Biologia acquisirà almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano e sarà in possesso delle conoscenze adeguate all'utilizzo degli strumenti informatici necessari negli ambiti specifici di competenza, per la comunicazione e lo scambio di informazioni.

### **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

Le attività affini e integrative offerte agli studenti hanno lo scopo di fornire una formazione culturalmente ampia considerando la necessità della formazione interdisciplinare degli sbocchi professionali del corso di studi, includendo nelle stesse anche le attività di ulteriore e specifico approfondimento relative a settori scientifico-disciplinari caratterizzanti della Classe.

Saranno sviluppate e consolidate, nei diversi curricula, conoscenze e competenze teorico-applicative nell'ambito della biologia molecolare e cellulare, dello sviluppo e del differenziamento animale e vegetale, della nutrizione, della biologia e diagnostica forense.

### **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)**

Il laureato magistrale in Biologia:

- a) sa leggere e comprendere elaborati scientifici, documenti e normative europee in lingua italiana ed inglese;
  - b) possiede la capacità di comprendere e spiegare i fenomeni biologici;
  - c) sa applicare metodi e modelli interpretativi in relazione a tematiche scientifiche;
  - d) sa collegare argomenti appartenenti a diverse discipline della biologia
  - e) ha capacità di sviluppare ed approfondire autonomamente le proprie competenze, con particolare riferimento alla consultazione di materiale bibliografico, di banche dati specialistiche, all'adozione di tecnologie innovative, all'utilizzo di strumenti conoscitivi telematici e avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze;
  - f) possiede conoscenza e comprensione di metodologie per l'elaborazione ed interpretazione dei dati scientifici;
  - g) è in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- Le suddette conoscenze e capacità di comprensione saranno conseguite dallo studente con la partecipazione a lezioni frontali, esercitazioni, seminari, e/o attraverso le ore di studio individuale, come previsto dalle attività formative attivate nelle varie aree.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso prove d'esame e/o prove di verifica intermedie (esami orali e/o scritti, test, esposizioni orali) e la valutazione della prova finale. In particolare, per il superamento della prova finale sarà richiesta la dimostrazione di avere pienamente acquisito le capacità di apprendimento richieste.

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

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale:

- a) ha una completa padronanza del metodo scientifico di indagine;
- b) sa utilizzare strumentazione scientifica comprendendone i principi di funzionamento e le modalità corrette di utilizzo;
- c) comprende l'organizzazione e gestione dei laboratori di ricerca;
- d) sa scrivere relazioni tecniche (in italiano o in inglese) sui risultati ottenuti;
- e) sa presentare e discutere criticamente i propri risultati sperimentali;
- f) ha capacità applicative nelle indagini biologiche e strumentali ad ampio spettro.

Tali conoscenze e capacità saranno acquisite e verificate nelle attività formative e seminari relative alla maggior parte degli insegnamenti, durante le esercitazioni ed attività di tirocinio, attraverso la preparazione e discussione di elaborati individuali e/o di gruppo su tematiche specifiche segnalate dal docente, il superamento della prova finale per cui sarà richiesta la dimostrazione di avere pienamente acquisito le capacità di applicazione della conoscenza richieste.

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

Il laureato magistrale in Biologia ha una preparazione culturale solida ed integrata nella biologia di base ed in diversi settori della biologia applicata. Inoltre, il laureato magistrale in biologia ha una conoscenza approfondita dei sistemi biologici e dei problemi ad essi connessi. Egli possiede inoltre una conoscenza delle metodologie strumentali e delle tecniche di acquisizione, analisi ed elaborazione dei dati scientifici nei vari settori di studio della biologia, con particolare riguardo alle indagini molecolari, alla diagnostica forense, al settore dello sviluppo e riproduzione e a quello della nutrizione umana. Il percorso formativo consente al laureato di poter raggiungere una notevole autonomia in ambiti relativi alla valutazione e interpretazione di dati sperimentali autonomamente ottenuti o derivati dalla letteratura scientifica ai fini della formulazione di giudizi consapevoli autonomi che riguardano le attività professionali. L'autonomia di giudizio sarà acquisita mediante la responsabilità del progetto di tesi magistrale e la valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati in letteratura.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio e dello spirito critico avviene mediante: a) la valutazione della partecipazione alle attività di esercitazioni e di laboratorio e della preparazione e discussione di elaborati individuali e/o

di gruppo su tematiche segnalate dal docente o proposte dallo studente; b) le prove di accertamento del profitto degli esami; c) la valutazione della prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

I laureati devono acquisire adeguate competenze e strumenti per la comunicazione con riferimento a:

- Capacità di comunicazione in lingua italiana e straniera (inglese)
- Elaborazione e presentazione dei dati mediante strumenti digitali
- Capacità di lavorare in gruppo per la risoluzione di problematiche scientifiche (team working for problem setting and solving);
- Capacità di divulgazione delle informazioni acquisite su temi di Biologia e Scienze della Vita
- Capacità di aggiornamenti su temi biologici di attualità Il raggiungimento di questi obiettivi sarà verificato mediante:

1) Elaborazione, stesura e presentazione di relazioni scritte e/o orali durante i corsi

2) Prove d'esame

3) Prova finale, dove allo studente è richiesta l'acquisizione di abilità espositive e comunicative e un'adeguata proprietà di linguaggio. Sarà ammessa, su richiesta dello studente, la stesura dell'elaborato finale (tesi magistrale) in una lingua europea diversa dall'italiano.

L'abilità di comunicazione in lingua italiana è esercitata e valutata nelle prove di verifica finale, orali e scritte, nei test intercorso e nell'elaborazione e presentazione del lavoro di tesi. La capacità di lavorare in gruppo è sviluppata nelle attività di laboratorio e durante il periodo di tirocinio e tesi. L'abilità nell'elaborazione e presentazione di dati e le abilità informatiche sono sviluppate principalmente durante la preparazione e presentazione della tesi, nonché in alcuni corsi dedicati.

Il laureato magistrale acquisisce la capacità di comunicazione fluente in lingua inglese (livello B2) nel corso di Laboratorio di lingua straniera 2 (Inglese) e sperimenta la comprensione della lingua inglese durante la lettura delle pubblicazioni scientifiche e la preparazione della tesi magistrale.

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

Il laureato magistrale in Biologia acquisirà strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze. Avrà la capacità di approfondire autonomamente ulteriori competenze, con riferimento alla consultazione di materiale bibliografico, di banche dati e siti web e di utilizzo di software di gestione ed analisi di dati.

Le capacità di apprendimento su riportate sono sviluppate in tutte le unità didattiche che prevedono consultazioni di banche dati e informazioni presenti in rete web e/o consultazione di materiale bibliografico in special modo durante la stesura di elaborati in forma scritta e orale ma soprattutto durante il periodo di tirocinio e di tesi.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

#### **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Lo studente che intende iscriversi al Corso di Laurea magistrale in Biologia deve 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. 1- Per l'accesso diretto al Corso di Laurea magistrale in Biologia lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito le conoscenze proprie della laurea triennale della classe L-13 (ovvero della classe 12 ex D.M. 509). 2- Gli studenti provenienti da altre classi di Laurea dovranno dimostrare di aver conoscenze nei SSD BIO/, CHIM/, FIS/, MAT/. Il possesso di requisiti curriculari è determinato dall'aver acquisito complessivamente non meno di 90 CFU nei settori scientifico-disciplinari dell'area BIO nonché nei settori MAT/01-MAT/09, FIS/01-FIS/08 e CHIM/01-CHIM/12 di cui: - almeno 6 CFU in insegnamenti dei settori scientifico disciplinari da MAT/01 a MAT/09 - almeno 6 CFU in insegnamenti dei settori scientifico disciplinari da FIS/01 a FIS/08 - almeno 12 CFU in insegnamenti dei settori scientifico disciplinari CHIM/01, CHIM/03, CHIM/06, CHIM/12 - almeno 6 CFU in insegnamenti dei settori BIO/09, MED/04, MED/42 - almeno 20 CFU in insegnamenti dei settori BIO/01, BIO/02, BIO/03, BIO/05, BIO/06, BIO/07, BIO/16, BIO/17 - almeno 20 CFU in insegnamenti dei settori BIO/04, BIO/10, BIO/11, BIO/12, BIO/13, BIO/18, BIO/19, AGR/07, MED/03, MED/07. 3- L'adeguatezza della personale preparazione per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Biologia verrà verificata con modalità definite nel Regolamento didattico del corso di Laurea e rese note sul sito WEB del Dipartimento di Biologia.

### **Caratteristiche della prova finale**

#### **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consisterà nella presentazione e discussione di una tesi sperimentale in cui sono riportati i risultati di ricerche originali svolte su un argomento scientifico preventivamente concordato con un relatore afferente al CdS, che supervisionerà l'attività nelle sue diverse fasi. L'attività di tesi potrà essere svolta presso un laboratorio universitario o extrauniversitario anche di altra sede italiana o estera, sotto la guida di un relatore universitario o di un correlatore, nel caso di centri di ricerca extrauniversitari.

### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Nella medesima classe LM-6 (Classe delle lauree magistrali in Biologia) sono proposte tre Lauree: "Biologia", "Biologia ed Ecologia dell'ambiente marino ed uso sostenibile delle sue risorse" (in collaborazione con la Stazione zoologica Anton Dohrn Napoli) e "Scienze biologiche", che si differenziano tra loro per oltre i 30 CFU, sia per la prevalenza di ambito disciplinare sia per il peso differente attribuito ai settori disciplinari. I tre CdS hanno come obiettivo formativo qualificante formare laureati magistrali con conoscenze avanzate nei diversi settori della biologia di base e in discipline non strettamente biologiche differenziandosi per gli obiettivi formativi specifici come di seguito descritto.

La laurea magistrale in "Biologia" intende formare laureati magistrali che estendano e rafforzino le conoscenze acquisite con la laurea triennale negli ambiti della biologia cellulare e molecolare, nonché della nutrizione. Aspetto caratterizzante del CdS è inoltre la rilevanza riservata allo sviluppo di una approfondita conoscenza, sia teorica che applicativa, di metodologie innovative impiegate in biochimica, microbiologia, genetica, biologia molecolare, bioinformatica, ingegneria genetica e proteica, in analisi metaboliche e nutrizionali, nonché nell'analisi e manipolazione di macromolecole biologiche, cellule, microrganismi ed organismi complessi.

La Laurea Magistrale in "Biologia ed Ecologia dell'ambiente marino ed uso sostenibile delle sue risorse", per la quale è previsto l'esclusivo impiego della lingua inglese, ha come obiettivo formativo qualificante la preparazione di laureati magistrali con approfondita conoscenza della biodiversità e dell'ecologia marina e in grado di svolgere la propria attività nella ricerca di base e nello sviluppo di adeguate strategie di protezione, conservazione ed uso eco-sostenibile della risorsa mare.

Rilevanza sarà riservata all'acquisizione di conoscenze integrate, teoriche ed applicative, sulla struttura e funzione della biodiversità e sulle metodiche di biomonitoraggio dell'ambiente marino, al fine di affrontare adeguatamente le emergenze gestionali della risorsa, e sull'impiego di prodotti naturali ottenuti da organismi marini, con le relative applicazioni biomolecolari e biotecnologiche. Un elemento distintivo di questa Laurea Magistrale è la possibilità di svolgere il percorso formativo usufruendo anche della rete di relazioni internazionali di cui è dotata la Stazione Zoologica "Anton Dohrn". La dimensione internazionale delle due Istituzioni coinvolte consentirà agli studenti di realizzare periodi di formazione all'estero, presso le strutture che hanno stipulato accordi con l'Università e/o con la Stazione Zoologica.

La laurea magistrale in "Scienze biologiche" intende formare laureati magistrali che estendano e rafforzino le conoscenze acquisite con la laurea triennale negli ambiti della fisiologia, della patologia, dell'ecologia e della sicurezza biologica. Aspetto fortemente caratterizzante del CdS è la rilevanza riservata allo sviluppo di una approfondita conoscenza, sia teorica che applicativa, delle metodologie e delle tecnologie innovative impiegate negli studi biologici, con l'obiettivo della conoscenza integrata e della tutela degli organismi animali e vegetali, dei microrganismi, della biodiversità, dell'ambiente per l'uso regolato e per l'incremento delle risorse biotiche; per i laboratori di analisi cliniche, biologiche e microbiologiche, di controllo biologico e di qualità dei prodotti di origine biologica e delle filiere produttive; per la progettazione, direzione lavori e collaudo di impianti relativamente ad aspetti biologici (es. impianti di depurazione); per le applicazioni biologico- molecolari in campo industriale, sanitario, alimentare, ambientale e dei beni culturali.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

Nell'ambito di un processo di sostanziale riformulazione e razionalizzazione dell'offerta didattica del Dipartimento di Biologia dell'Università degli studi di Napoli Federico II è stata elaborata una proposta di revisione di ordinamento/regolamento per il Corso di Studi Magistrale in Biologia. La proposta di cambio di ordinamento è stata formulata prevedendo intervalli di CFU per le attività caratterizzanti tali da poter includere nell'offerta didattica l'erogazione di più curricula, miranti a delineare figure professionali diversificate.

## **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

### **Biologo**

#### **funzione in un contesto di lavoro:**

In base al DPR 328/01, i laureati possono sostenere l'esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Biologo e conseguentemente ottenere l'iscrizione nell'Ordine Nazionale dei Biologi (sezione B).

Il corso prepara alla professione di biologo, come recita la Legge 24 maggio 1967, n. 396/67 e dal D.P.R. 5 giugno 2001, n. 328, previo superamento dell'Esame di Stato. L'oggetto dell'attività professionale consiste nel rivestire ruoli di elevata responsabilità da svolgere in autonomia potranno riguardare:

attività di ricerca e sperimentazione in ambito molecolare e cellulare applicata ai campi biomedico, microbiologico e biotecnologico in istituti di ricerca pubblici o privati;  
analisi molecolari, microbiologiche, citologiche e genetiche nel settore sanitario, in ospedali e laboratori di analisi cliniche pubblici e privati;  
attività professionale nell'ambito della riproduzione e della fecondazione assistita nel settore della sanità in strutture pubbliche e private;  
attività di programmazione di interventi nutrizionali per individui e popolazioni;  
valutazione di reperti biologici e caratterizzazioni genetiche in ambito forense; genetica predittiva; consulenze tecniche in ambito forense.  
attività di promozione ed innovazione scientifica e tecnologica in campo genetico e biologico molecolare, nella biologia e tecnologia cellulare, nelle valutazioni metaboliche e nutrizionali, nell'analisi e sviluppo di biomolecole e microorganismi per applicazioni biotecnologiche, biomediche ed industriali;  
attività di insegnamento, di informatore scientifico, di diffusione e divulgazione delle conoscenze acquisite in ambito tecnico-scientifico.

#### **competenze associate alla funzione:**

Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte, il laureato magistrale in Biologia possiede le specifiche conoscenze, capacità e abilità di seguito elencate:

Solida preparazione culturale nella biologia di base e applicata;

Approfondite conoscenze concettuali ed operative delle metodologie applicate in biochimica, genetica, biologia molecolare, microbiologia ed in particolare nel campo dello studio e analisi delle macromolecole biologiche, nella diagnostica molecolare e forense, nel settore della riproduzione e dello sviluppo, e nel settore del metabolismo e della nutrizione.

Solide competenze e abilità tecnologiche per analisi biologiche e strumentali ad ampio spettro, finalizzate sia ad attività di ricerca sia ad attività di monitoraggio e di controllo;

Conoscenze di almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre all'italiano, nell'ambito specifico di competenza.

Adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;

Capacità di operare in ambito lavorativo in gruppo, in autonomia e di avere capacità di inserimento negli ambienti di lavoro;

Possesso di strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

#### **sbocchi occupazionali:**

Il laureato magistrale in Biologia potrà rivestire ruoli di elevata responsabilità come libero professionista (previa iscrizione all'Ordine Nazionale dei Biologi) o come dipendente, assumendo anche funzioni direttive, in aziende, laboratori, ditte o enti dei seguenti settori:

- Analisi citologiche, microbiologiche, metaboliche, nutrizionali, biochimiche, genetiche;
- Riproduzione e fecondazione assistita;
- Tipizzazione, anche mediante l'uso di marcatori molecolari, di individui e specie animali, vegetali e microbiche per scopi alimentari, legali, sanitari, farmaceutici;
- Ricerca scientifica pubblica e privata e di servizio negli ambiti biomolecolare, cellulare, della nutrizione;
- Gestione e analisi di banche dati in campo biologico;
- Aziende biotecnologiche, industriali e biomediche;
- Enti e strutture deputate alla definizione dei fabbisogni nutrizionali di individui e popolazioni;
- Ditte farmaceutiche, in qualità di promotore o informatore medico farmaceutico;
- Formazione e divulgazione scientifica.

#### **Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1)
- Biochimici - (2.3.1.1.2)
- Microbiologi - (2.3.1.2.2)
- Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
- Biofisici - (2.3.1.1.3)

**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 c.2.**

### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Biodiversità e ambiente	BIO/01 Botanica generale BIO/02 Botanica sistematica BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/05 Zoologia BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/07 Ecologia	6	12	-
Biomolecolare	BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia	20	40	-
Biomedico	BIO/09 Fisiologia BIO/16 Anatomia umana MED/04 Patologia generale MED/42 Igiene generale e applicata SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	6	20	-
Nutrizionistico e delle altre applicazioni	BIO/13 Biologia applicata CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MED/49 Scienze tecniche dietetiche applicate	0	8	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	48 - 80
--	---------

### Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	18	12

<b>Totale Attività Affini</b>	12 - 18
-------------------------------	---------

### Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	12	18	
Per la prova finale	30	38	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	4	6
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-	

<b>Totale Altre Attività</b>	52 - 80
------------------------------	---------

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	112 - 178

**Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe).**

**Note relative alle altre attività**

**Note relative alle attività caratterizzanti**

La proposta di cambio di ordinamento per la laurea magistrale in Biologia è stata formulata prevedendo intervalli di CFU per le attività caratterizzanti abbastanza ampi da consentire in sede di regolamento l'erogazione nell'offerta didattica di più curricula, miranti a delineare figure professionali diversificate.

RAD chiuso il 26/11/2024