

|   |   |
|---|---|
| <b>Università</b>   | Università degli Studi di Napoli Federico II  |
| <b>Classe</b>   | L-13 - Scienze biologiche   |
| <b>Nome del corso in italiano</b>   | Biologia <i>adeguamento di: Corso di laurea in Biologia (1381827)</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>  | N82   |
| <b>Data di approvazione della struttura didattica</b>   | 29/09/2017  |
| <b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>  | 12/01/2018  |
| <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/">http://www.dipartimentodibiologia.unina.it/corsi-di-laurea/</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>  | 12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>   |
| <b>Corsi della medesima classe</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corso di laurea in Biologia delle produzioni marine</li> <li>• Scienze Biologiche</li> </ul> |
| <b>Numero del gruppo di affinità</b>  | 1   |

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-13 Scienze biologiche**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- possedere un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori delle scienze biologiche;
- acquisire conoscenze metodologiche e tecnologiche multidisciplinari per l'indagine biologica;
- possedere solide competenze e abilità operative e applicative in ambito biologico, con particolare riferimento a procedure tecniche di analisi biologiche e strumentali ad ampio spettro, sia finalizzate ad attività di ricerca che di monitoraggio e di controllo;
- essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- essere in possesso di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- possedere gli strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in base sia ad una preparazione che punti maggiormente su aspetti metodologici e conoscenze di base - al fine di evitare una rapida obsolescenza delle competenze acquisite - che, senza impedire un accesso diretto al mondo del lavoro, privilegi l'accesso a successivi percorsi di studio; sia ad una preparazione meglio definita in base a specifici ambiti applicativi, con percorsi curriculari differenziati ed una elevata interazione con il mondo del lavoro attraverso tirocini e quant'altro possa favorire il collegamento stesso.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono attività professionali e tecniche in diversi ambiti di applicazione, quali attività produttive e tecnologiche di laboratori (bio-sanitario, industriale, veterinario, alimentare e biotecnologico, enti pubblici e privati di ricerca e di servizi) e servizi a livello di analisi, controllo e gestione; in tutti quei campi pubblici e privati dove si debbano classificare, gestire ed utilizzare organismi viventi e loro costituenti, e gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente; negli studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente e della biodiversità e per la sicurezza biologica.

Ai fini indicati, i corsi di laurea della classe devono prevedere nei propri curricula:

- attività finalizzate all'acquisizione dei fondamenti teorici e di adeguati elementi operativi relativamente: alla biologia dei microrganismi, degli organismi e delle specie vegetali e animali, uomo compreso, a livello morfologico, funzionale, cellulare, molecolare, ed evolutivo; ai meccanismi di riproduzione e di sviluppo; all'ereditarietà; agli aspetti ecologici, con riferimento alla presenza e al ruolo degli organismi e alle interazioni fra le diverse componenti degli ecosistemi;
- sufficienti elementi di base di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica;
- attività di laboratorio per non meno di 20 crediti complessivi tra le attività formative nei diversi settori disciplinari;
- attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o stages presso università italiane ed estere, in relazione a obiettivi specifici, anche nel quadro di accordi internazionali;
- nella diversificazione dei diversi percorsi curriculari, almeno un curriculum con formazione di base maggiormente marcata ed in grado di permettere l'accesso ad una o più lauree specialistiche senza debiti formativi. Si può inoltre prevedere almeno un curriculum con caratteristiche più applicative e spiccatamente orientate verso il rapido inserimento nel mondo del lavoro. A semplice titolo esemplificativo e non esaustivo, si cita la possibilità di prevedere curricula applicativi che diano competenze specifiche in laboratori di analisi, nei presidi sanitari ed industriali, nel campo dell'informazione scientifica, nel controllo di qualità, nella gestione degli impianti di depurazione e in tutti quei campi pubblici e privati dove si debba gestire il rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente ai fini della elaborazione di misure conservative e di impatto ambientale.

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

Il corso di laurea in Biologia Generale e Applicata, proposto con la 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 generale e applicata di fondamentale importanza il collegamento con il mondo del lavoro, in data 11/07/2006 (Verbale n.5 del CCL) 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 relativi alle suddette riunioni, il Comitato ha valutato positivamente molte delle scelte fatte dal CdS in Biologia generale e applicata, in particolare l'introduzione del numero programmato, anche se ritiene ancora elevato il numero programmato di 450 studenti, auspicandone una sostanziale riduzione. E' stato anche suggerito nell'ultima riunione, di dare al CdS un aspetto più generalista, eliminando i curricula, vista l'altissima percentuale di laureati triennali che prosegue il percorso formativo con la Laurea Magistrale in Biologia.

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. 2018/2019.

Il Comitato di Indirizzo del CdS di BGA è confluito recentemente in un Comitato di Indirizzo (CDD n 2 del 18/03/2017) comune ai CdS delle classi L13 e LM6 afferenti al Dipartimento di Biologia, composto da personale docente del CdS L13 in Biologia Generale e Applicata e Scienze Biologiche e CdS LM6 in Biologia, Scienze Biologiche e Biologia ed Ecologia dell'ambiente marino e uso sostenibile delle sue risorse, dai rappresentanti degli studenti e dai rappresentanti del mondo del lavoro, della ricerca e dell'ordine Nazionale dei Biologi.

Il comitato di indirizzo è stato riunito nell'anno 2017 in due date.

In data 3/5/2017 sono state monitorate le criticità del CdS in Biologia Generale e Applicata. In questa riunione sono emerse alcune criticità osservate anche dai docenti del CdS negli ultimi anni. Nel verificare se la congruenza tra le figure professionali e gli obiettivi formativi del Corso fosse ancora attualmente adeguata, è risultato un rischio di rapida obsolescenza di competenze troppo specifiche dovuto ad una rapidissima evoluzione delle conoscenze nel campo della moderna Biologia. E' stato suggerito di revisionare l'offerta formativa rendendo il triennio caratterizzato in larga parte da insegnamenti di base e insegnamenti propedeutici alla formazione in ambiti specifici.

La discussione circa l'inserimento dei laureati nel mondo del lavoro ha evidenziato che per i laureati triennali sarebbe molto utile un aumento del numero di CFU per i tirocini in azienda. Si è quindi avviata una discussione circa il possibile cambio di ordinamento della laurea triennale in Biologia Generale e Applicata per rispondere in maniera idonea alle criticità osservate, come la grande percentuale di abbandoni al I anno osservata dalle analisi di Ateneo e la difficoltà oggettiva degli studenti delle lauree triennali di laurearsi nei tempi previsti.

E' stata inoltre discussa in questa sede la possibilità che l'articolazione della revisione di ordinamento/regolamento da proporre per il Corso di laurea in Biologia Generale e Applicata dovesse tenere anche conto della possibilità che il Dipartimento di Biologia offra in futuro un unico corso di laurea triennale in Biologia della classe L13, pur mantenendo la doppia sede di insegnamento (Centro storico e MSA). Il Comitato di indirizzo, interpellato su questa possibile iniziativa, è stato molto favorevole a questa ipotesi.

In seguito a queste consultazioni, una prima proposta di modificare l'offerta formativa del CdS in Biologia Generale e Applicata, con un cambio di ordinamento e regolamento è stata formulata e approvata dal Consiglio di Dipartimento in data 17/7/2017. Tale proposta prevede una revisione sostanziale dell'offerta formativa del triennio, per poter assicurare allo studente un'adeguata solida base culturale e metodologica, anche tenendo conto del fatto che circa il 90% dei laureati triennali prosegue la formazione Universitaria iscrivendosi a una laurea magistrale. E' stato anche previsto di rinominare il CdS in Laurea Triennale in Biologia al fine di semplificare la scelta dell'offerta formativa degli immatricolandi e uniformare la denominazione a quella attualmente utilizzata per molti corsi di laurea triennale simili a livello nazionale. Il Coordinatore del CdS in Biologia Generale e Applicata, ha nuovamente interpellato le organizzazioni (enti, aziende) partecipanti al Comitato di Indirizzo in un secondo incontro in data 14/09/2017 ai fini di illustrare il progetto formativo del Corso di Studio e discutere eventuali criticità osservate in questa sede. Modalità e tempi delle consultazioni si sono rivelati efficaci per raccogliere le opinioni del mondo del lavoro sulle modifiche di ordinamento e regolamento e i suggerimenti pervenuti da vari membri del Comitato di Indirizzo sono stati raccolti e utilizzati per definire la proposta finale di cambio di Ordinamento e Regolamento proposta per l'approvazione alla CCD nel consiglio del 28-9-2017 e al consiglio di Dipartimento del 29-9-2017 e successivamente inviata agli organi competenti. Si è inoltre convenuto di mantenere una cadenza annuale a tali incontri ai fini di modulare e aggiornare il piano dell'offerta formativa.

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

La laurea triennale in Biologia ha come obiettivo formativo specifico la preparazione di laureati che abbiano acquisito solide conoscenze negli ambiti culturali della biologia di base tali da consentire sia il proseguimento degli studi indirizzandosi verso aspetti specifici della Biologia sia l'accesso al mondo del lavoro in ruoli tecnico-esecutivi. La laurea triennale in Biologia assicura la formazione culturale per il proseguimento degli studi nei CLM e, in particolare assicura il possesso dei requisiti curriculari richiesti per l'accesso a tutti i CLM della classe LM-6 del Dipartimento di Biologia dell'Università degli studi di Napoli Federico II.

I laureati pertanto dovranno:

- avere conoscenze di base nelle discipline matematico-statistiche, chimiche, fisiche, informatiche in particolar modo per quelle parti di supporto alle tematiche biologiche avere conoscenza adeguata nei vari settori della Biologia moderna, dei problemi biologici e la capacità di comprendere le metodologie per l'indagine biologica sia in ambiti settoriali sia a livello multidisciplinare;- sapere applicare il metodo scientifico nell'indagine biologica essere in grado di utilizzare le metodologie sperimentali e di analisi dei dati in piena autonomia;- essere in grado di lavorare in modo integrato in gruppo e di lavorare in laboratorio con comportamenti idonei alle regole di sicurezza essere in possesso di adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere in grado di utilizzare i moderni strumenti conoscitivi per aggiornamenti sulle tematiche scientifiche acquisite;- essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma

scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Il percorso didattico è organizzato per consentire l'acquisizione dei fondamenti teorici e operativi riguardanti:

- competenze matematiche, chimiche e fisiche, discipline di base per tutte le lauree scientifiche e particolarmente adatte a favorire nello studente la maturazione di una mentalità scientifica;

- competenze nei settori della botanica, zoologia, citologia, istologia, biologia dello sviluppo, ecologia, biochimica, biologia molecolare, genetica, fisiologia, microbiologia, fisiologia vegetale.

Tali aree culturali consentiranno l'acquisizione di:

-competenze di biologia generale che consentano al laureato di avere una conoscenza ad ampio spettro del mondo biologico, dai microorganismi al mondo vegetale e animale per arrivare fino all'uomo, con uno sguardo anche agli ecosistemi;

- competenze cellulari-molecolari, poiché è essenziale affiancare alla preparazione biologica generale approfondite conoscenze dei meccanismi molecolari alla base del funzionamento degli organismi viventi;

- competenze di biologia umana, al fine di rafforzare l'osmosi tra il mondo biologico, che studia la vita nelle sue più varie manifestazioni, ed altri ambiti culturali più specificamente indirizzati allo studio dell'uomo.

Lo studente acquisirà inoltre conoscenze del mondo complesso del lavoro nel settore biologico, nonché apprezzerà per la prima volta la relazione fra preparazione universitaria e attività professionali scegliendo di svolgere:

a) un tirocinio presso un laboratorio di ricerca biologica, o un laboratorio analitico o di monitoraggio, o un'azienda produttiva in campo biologico, biochimico, farmaceutico o biotecnologico, o una struttura sanitaria, o un ente territoriale attivo in materia di ambiente o di pratiche di conservazione, un parco o una riserva naturale, o una struttura impegnata in attività di volontariato,

o in alternativa

b) attività volte all'acquisizione di ulteriori conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Il laureato in Biologia acquisirà almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano e sarà in possesso delle conoscenze adeguate per l'utilizzazione degli strumenti informatici, necessari nello specifico ambito di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Il tempo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale è superiore al 60% dell'impegno orario complessivo per le attività di didattica frontale e di laboratorio.

## **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 triennale in Biologia:- conosce i fondamenti di matematica, statistica, chimica, fisica e informatica;- conosce la biologia e fisiologia degli organismi animali (uomo compreso), vegetali e dei microorganismi, del loro sviluppo, della loro interazione con l'ambiente e della loro classificazione- conosce gli aspetti biochimici, fisiologici, cellulari, molecolari, genetici ed evolutivisti degli esseri viventi; - conosce le problematiche ecologiche/ambientali;- conosce il metodo scientifico di indagine. L'acquisizione di tali conoscenze si realizzerà soprattutto grazie agli insegnamenti nelle discipline delle materie di base e caratterizzanti della biologia e delle discipline di base non biologiche (chimica generale ed inorganica, matematica, chimica organica e fisica. I risultati attesi saranno verificati tramite prove di esame sia in forma scritta che orale.

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

Il laureato triennale in Biologia:- è in grado di eseguire analisi citologiche, microbiologiche, metaboliche, biochimiche, molecolari e genetiche-e in grado di eseguire analisi e controllo della qualità-e in grado di creare e gestire banche dati in campo biologico-sa applicare il metodo scientifico di indagine in ambiti di analisi di organismi viventi, di analisi a livello cellulare, molecolare e fisiologico. L'acquisizione di tali capacità si realizzerà soprattutto grazie alle esercitazioni pratiche nei corsi che prevedono attività di laboratorio, ad esercitazioni numeriche, ad attività di tirocinio e all'attività di tesi. I risultati attesi saranno verificati tramite la presentazione di relazioni scritte e/o orali e durante la stesura dell'elaborato finale.

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

I laureati devono acquisire consapevole autonomia di giudizio con riferimento alla valutazione e alla interpretazione dei dati sperimentali di laboratorio.L'acquisizione di tali capacità si realizzerà soprattutto mediante attività di esercitazioni in aula e in laboratorio e durante le attività svolte per i crediti assegnati alle attività di tirocinio e di tesi. L'acquisizione dell'autonomia di giudizio relativa alla valutazione della didattica si esplica soprattutto attraverso la compilazione dei questionari annuali di Ateneo e semestrali del CdS.

Prove di esame: I risultati attesi saranno verificati tramite la presentazione di relazioni scritte e/o orali e durante la stesura dell'elaborato 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);Sviluppo di abilità informatiche;Elaborazione e presentazione dei dati mediante strumenti digitali.

Capacità di acquisire competenze Trasversali soft skills migliorando le proprie qualità personali e le relazioni interpersonali attraverso lavori in gruppo per la risoluzione di problematiche scientifiche (team work for problem solving);

Capacità di divulgazione delle informazioni acquisite su temi di Biologia e Scienze della Vita

Il laureato triennale acquisisce la capacità di comunicazione in lingua inglese (livello B1) nel corso di Laboratorio di lingua straniera (Inglese) e sperimenta la comprensione della lingua durante la preparazione della tesi nello studio delle pubblicazioni scientifiche.L'abilità di comunicazione in lingua italiana è esercitata 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, nonché le capacità relative a divulgazione delle informazioni acquisite sono sviluppate principalmente durante la preparazione e presentazione della tesi. I risultati attesi saranno verificati tramite esami, durante la stesura dell'elaborato finale e durante la prova finale.

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

I laureati devono acquisire adeguate capacità per lo sviluppo e l'approfondimento di ulteriori Competenze, con riferimento alla:

- Consultazione di materiale bibliografico;- Consultazione di banche dati e altre informazioni in siti web;- Strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze.

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. I risultati attesi saranno verificati durante la stesura dell'elaborato finale e tramite la prova finale.

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

Le conoscenze richieste per il corso di laurea in Biologia comprendono i principi basilari delle Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, ed in particolare:1) conoscenze di base di biologia comprendenti l'organizzazione generale di una cellula Procariota ed Eucariota: la struttura e la funzione degli acidi nucleici; i concetti generali di autotrofismo ed eterotrofismo, aerobiosi ed anaerobiosi, fotosintesi; i concetti generali di classificazione di organismi animali e vegetali; i concetti generali di evoluzione delle specie;2) conoscenze di base di matematica, comprendenti i fondamenti del calcolo algebrico ed aritmetico, della geometria analitica, delle funzioni elementari;3) conoscenze di base di fisica classica, con riferimento ai fondamenti della meccanica e dell'ottica;4) conoscenze di base di chimica, con riferimento ai fondamenti della struttura e proprietà della materia e dei suoi stati di aggregazione, ed alle proprietà periodiche degli elementi;5) conoscenze basilari ed utilizzo dei principali programmi informatici di larga diffusione;6) conoscenze elementari della lingua inglese relativamente ai principi della traduzione e comprensione di testi scritti semplici.

Sono altresì richieste le seguenti capacità:- la capacità di interpretare il significato di un testo e di sintetizzarlo o di rielaborarlo in forma scritta ed orale;- la capacità di risolvere un problema attraverso la corretta individuazione dei dati ed il loro utilizzo nella forma più efficace;- la capacità di utilizzare le strutture logiche elementari (ad esempio, il significato di implicazione, equivalenza, negazione di una frase, ecc.) in un discorso scritto e orale;- la capacità di valutare criticamente un dato o un'osservazione e di utilizzarli opportunamente nel loro contesto (es. saper cogliere una evidente incongruenza in una misura scientifica).

Al fine di verificare il possesso delle Conoscenze richieste per l'accesso gli immatricolandi dovranno sostenere un test di valutazione. Tale prova sarà finalizzata a fornire indicazioni generali sullo stato delle conoscenze di base richieste. I criteri e le modalità di svolgimento del test di accesso verranno indicate in maniera dettagliata nel bando di concorso, dove sarà altresì indicato un punteggio minimo che garantirà l'accesso al corso di studi senza debiti. A coloro che si trovassero al di sotto della soglia minima sarà assegnato un obbligo formativo aggiuntivo (OFA) da soddisfare nel primo anno di corso secondo il regolamento vigente.

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

La prova finale per il conseguimento della Laurea in Biologia consisterà in una esposizione dei risultati conseguiti durante le attività svolte in un laboratorio di ricerca, sia nell'interno delle strutture universitarie, sia presso centri di ricerca, aziende o enti esterni, secondo modalità stabilite dal CCS, ovvero delle attività di tirocinio svolto in strutture pubbliche e private, ovvero delle attività di ricerca bibliografica. La discussione della tesi avverrà alla presenza di una commissione all'uopo nominata e potrà prevedere l'utilizzo di sussidi audio-visivi.

### **Sintesi delle motivazioni dell'istituzione dei gruppi di affinità**

Le Scienze Biologiche con l'avanzare delle conoscenze sono divenute un insieme di discipline, ormai molto complesse e nelle quali, in alcuni casi, si deve raggiungere un livello di approfondimento notevole per le applicazioni in campo professionale. In particolare, due dei tre corsi di laurea presenti in Facoltà rappresentano percorsi di studio strettamente affini, in quanto basati su contenuti tradizionalmente fondamentali delle Scienze Biologiche anche se distinti nei percorsi formativi. Mentre il Corso di Laurea in Biologia delle Produzioni Marine ha, da sempre, accentuato l'acquisizione delle conoscenze necessarie a perseguire, in modo compiuto, una specializzazione culturale e professionale indirizzata alla biologia marina e alle attività produttive legate all'ambiente marino. Tenendo conto di questo la Facoltà delibera l'esistenza di due classi di affinità. Ad una appartengono i Corsi di Laurea in Scienze Biologiche ed in Biologia Generale e Applicata, all'altra il Corso di Laurea in Biologia delle Produzioni Marine.

### **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 di Biologia Generale e Applicata, che prevede anche il cambio di denominazione del Corso di Studi in Biologia. La proposta di revisione è stata strutturata inoltre per consentire la realizzazione di un altro obiettivo del processo di razionalizzazione dell'offerta formativa del Dipartimento di Biologia: erogare un unico Corso di Studi triennale in Biologia della classe L13, in sostituzione dei due attuali Corsi di Studio classe L13 (Biologia Generale e Applicata; Scienze Biologiche). La tabella dei CFU tirocini rimane immutata perché i tirocini sono in alternativa alle ulteriori conoscenze per l'inserimento nel mondo del lavoro. Per una efficace attuazione di tale obiettivo, la proposta di cambio di ordinamento è stata formulata prevedendo intervalli di CFU per le attività caratterizzanti sufficientemente ampi da poter includere tutta l'offerta didattica precedentemente erogata dai due Corsi di Studio.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati****Biologo junior (superamento esame di stato per biologo junior, sez. B dell'albo, DPR n. 328/01)****funzione in un contesto di lavoro:**

Il laureato triennale in Biologia può svolgere attività professionali che implicano l'uso di metodologie standardizzate, quali l'esecuzione in ruoli tecnico-esecutivi di :

- procedure analitico-strumentali connesse alle indagini biologiche, analisi citologiche, microbiologiche, metaboliche, biochimiche, molecolari, genetiche e della biodiversità;
- procedure tecnico-analitiche in ambito chimico-fisico, biologico, biotecnologico, biomolecolare, biomedico anche finalizzate ad attività di ricerca e di controllo in ambito ambientale e alimentare;
- procedure di controllo di qualità e di supporto in attività produttive e tecnologiche all'interno delle imprese e attività di diffusione e divulgazione scientifica delle conoscenze acquisite;
- valutazione dell'impatto biotico sulla conservazione dei beni culturali;
- monitoraggio ambientale (acque, aria, alimenti);- procedure di controllo di qualità in tutti gli ambiti biologici;
- informazione medico-scientifica e farmaceutica;
- formazione e divulgazione scientifica;
- creazione e gestione di banche dati in campo biologico.

**competenze associate alla funzione:**

Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte sono richieste le specifiche conoscenze, capacità e abilità che il biologo acquisirà nel percorso triennale:

- Adeguata conoscenza di base dei diversi settori della Biologia;-Conoscenze metodologiche e tecnologiche multidisciplinari per l'indagine Biologica- Solide competenze e abilità tecnologiche di analisi biologiche e strumentali ad ampio spettro, finalizzate sia ad attività di ricerca che di monitoraggio e di controllo;
- Conoscenza 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;
- Strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

**sbocchi occupazionali:**

- Università e centri di ricerca pubblici e privati;
- laboratori di analisi pubblici e privati del settore bio-sanitario, agro-alimentare, ambientale, biotecnologico, alimentare, della ricerca e dell'industria del farmaco ecc., e presso Industrie (es. farmaceutiche, alimentari, agroindustriali);
- Studi di comunicazione, divulgazione e informazione scientifica;
- Istituzioni preposte alla tutela dei beni culturali, parchi, musei, orti botanici, enti di monitoraggio biologico o biochimico e d'impatto ambientale;
- studi professionali multidisciplinari impegnati nei campi della valutazione di impatto ambientale, della elaborazione di progetti per la conservazione e per il ripristino dell'ambiente e della biodiversità e per la sicurezza biologica;
- strutture coinvolte nell'editoria scientifica in ambito biologico-naturalistico e in traduzioni in ambito biologico.

Gli ambiti occupazionali, i relativi obiettivi formativi, e la conseguente struttura del Corso di Laurea sono stati armonizzati a livello nazionale nell'ambito del coordinamento del CBUI, attraverso riunioni periodiche che si sono svolte con la partecipazione dei rappresentanti dell'Ordine dei Biologi, dei sindacati dei Biologi, di rappresentanti di Enti e del mondo produttivo nazionale.

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

- Tecnici del controllo ambientale - (3.1.8.3.1)
- Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)

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

- biologo junior

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

**Attività di base**

| ambito disciplinare   | settore   | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|-----|-----------------------------|
|   |   | min | max |                             |
| Discipline biologiche   | BIO/01 Botanica generale<br>BIO/05 Zoologia<br>BIO/06 Anatomia comparata e citologia<br>BIO/09 Fisiologia<br>BIO/10 Biochimica<br>BIO/11 Biologia molecolare<br>BIO/18 Genetica   | 24  | 40  | <b>24</b>                   |
| Discipline matematiche, fisiche e informatiche                    | FIS/01 Fisica sperimentale<br>FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici<br>FIS/03 Fisica della materia<br>FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare<br>FIS/05 Astronomia e astrofisica<br>FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre<br>FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)<br>FIS/08 Didattica e storia della fisica<br>INF/01 Informatica<br>MAT/01 Logica matematica<br>MAT/02 Algebra<br>MAT/03 Geometria<br>MAT/04 Matematiche complementari<br>MAT/05 Analisi matematica<br>MAT/06 Probabilità e statistica matematica<br>MAT/07 Fisica matematica<br>MAT/08 Analisi numerica<br>MAT/09 Ricerca operativa | 12  | 24  | <b>12</b>                   |
| Discipline chimiche   | CHIM/03 Chimica generale ed inorganica<br>CHIM/06 Chimica organica  | 12  | 20  | <b>12</b>                   |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b> |   | 48  |     |                             |

**Totale Attività di Base**

48 - 84

**Attività caratterizzanti**

| ambito disciplinare   | settore  | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|--|-----|-----|-----------------------------|
|   |  | min | max |                             |
| Discipline botaniche, zoologiche, ecologiche                      | BIO/02 Botanica sistematica<br>BIO/03 Botanica ambientale e applicata<br>BIO/05 Zoologia<br>BIO/06 Anatomia comparata e citologia<br>BIO/07 Ecologia | 16  | 24  | <b>12</b>                   |
| Discipline biomolecolari  | BIO/04 Fisiologia vegetale<br>BIO/10 Biochimica<br>BIO/11 Biologia molecolare<br>BIO/18 Genetica<br>BIO/19 Microbiologia                             | 24  | 42  | <b>12</b>                   |
| Discipline fisiologiche e biomediche                              | BIO/09 Fisiologia<br>BIO/16 Anatomia umana<br>MED/04 Patologia generale<br>MED/42 Igiene generale e applicata  | 10  | 16  | <b>9</b>                    |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 42:</b> |  | 50  |     |                             |

**Totale Attività Caratterizzanti**

50 - 82

### Attività affini

| ambito disciplinare                     | settore   | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|---|-----|-----|-----------------------------|
|   |   | min | max |                             |
| Attività formative affini o integrative | BIO/02 - Botanica sistematica<br>BIO/04 - Fisiologia vegetale<br>BIO/05 - Zoologia<br>BIO/06 - Anatomia comparata e citologia<br>BIO/07 - Ecologia<br>BIO/09 - Fisiologia<br>BIO/10 - Biochimica<br>BIO/11 - Biologia molecolare<br>BIO/13 - Biologia applicata<br>BIO/18 - Genetica<br>BIO/19 - Microbiologia<br>FIS/08 - Didattica e storia della fisica<br>GEO/04 - Geografia fisica e geomorfologia<br>MAT/03 - Geometria<br>MED/04 - Patologia generale<br>MED/42 - Igiene generale e applicata<br>SECS-S/01 - Statistica<br>VET/03 - Patologia generale e anatomia patologica veterinaria | 18  | 24  | <b>18</b>                   |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| <b>Totale Attività Affini</b> | 18 - 24 |
|-------------------------------|---------|

### Altre attività

| ambito disciplinare   | CFU min   | CFU max |   |
|---|---|---------|---|
| A scelta dello studente   | 12  | 18      |   |
| Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)             | Per la prova finale   | 4       | 8 |
|   | Per la conoscenza di almeno una lingua straniera              | 4       | 8 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c      |   | -       | - |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)                          | Ulteriori conoscenze linguistiche                             | -       | - |
|   | Abilità informatiche e telematiche                            | -       | - |
|   | Tirocini formativi e di orientamento                          | 0       | 8 |
|   | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 1       | 8 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d      |   | 1       | 1 |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | -   | -       |   |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| <b>Totale Altre Attività</b> | 21 - 50 |
|------------------------------|---------|

### Riepilogo CFU

|   |            |
|---|------------|
| <b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b> | <b>180</b> |
| <b>Range CFU totali del corso</b>                 | 137 - 240  |

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

(BIO/02 BIO/04 BIO/05 BIO/06 BIO/07 BIO/09 BIO/10 BIO/11 BIO/18 BIO/19 FIS/08 MAT/03 MED/04 MED/42 )

(BIO/02 BIO/04 BIO/05 BIO/06 BIO/07 BIO/09 BIO/10 BIO/11 BIO/18 BIO/19 FIS/08 MAT/03 MED/04 MED/42 )

La presenza, tra le attività affini e integrative, di SSD già previsti per attività di base e caratterizzanti è dovuta al fatto che in questi ambiti disciplinari sono possibili ulteriori approfondimenti culturali, e l'acquisizione di strumenti metodologici e tecnologici, così come si evince dalle declaratorie dei SSD. Si ritiene opportuno l'inserimento di

questi SSD come Attività affini e integrative in considerazione del fatto che essi comprendono al proprio interno uno spettro ampio e diversificato di ambiti culturali, di approcci teorici e metodologici e di tecniche d'indagine biologiche, che possono costituire un'ulteriore, solida integrazione al corso di studio. Inoltre, poter utilizzare settori di base e caratterizzanti anche come attività affini e integrative permette una maggiore flessibilità nella costruzione di possibili percorsi alternativi tra i quali lo studente possa liberamente scegliere.

In particolare:

l'inserimento del SSD BIO/02 Botanica sistematica - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di approfondire lo studio della sistematica e classificazione degli organismi vegetali per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali di area biologica improntate alla conoscenza ed alla gestione delle tematiche ambientali.

l'inserimento del SSD BIO/04 Fisiologia Vegetale - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di approfondire lo studio degli aspetti fisiologici degli organismi vegetali per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali di area biologica improntate alla conoscenza ed alla gestione delle tematiche ambientali.

l'inserimento del SSD BIO/05 Zoologia - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di approfondire gli studi inerenti la zoologia dei vertebrati per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali di area biologica improntate alla conoscenza ed alla gestione delle tematiche ambientali.

l'inserimento del SSD BIO/6 Anatomia comparata e citologia permette di fornire gli strumenti fondamentali per approfondire la conoscenza della morfologia di organi e apparati per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali ad indirizzo diagnostico, nutrizione e riproduzione.

l'inserimento del SSD BIO/07 Ecologia - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di approfondire lo studio degli aspetti applicativi di tale disciplina per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali di area biologica improntate alla conoscenza ed alla gestione delle tematiche ambientali.

l'inserimento del SSD BIO/09 Fisiologia - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di approfondire i meccanismi fisiologici applicati alla comprensione del funzionamento del corpo umano e dei suoi adattamenti alle modifiche ambientali, per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali ad indirizzo diagnostico e nutrizione.

l'inserimento del SSD BIO/10 Biochimica - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di favorire l'acquisizione di competenze teoriche e applicative sulle principali metodologie biochimiche per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali ad indirizzo diagnostico e molecolare.

l'inserimento del SSD BIO/11 Biologia Molecolare - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di favorire l'acquisizione di competenze teoriche e applicative sui principali strumenti bioinformatici per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali ad indirizzo diagnostico e molecolare.

l'inserimento del SSD BIO/18 Genetica - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di approfondire lo studio degli strumenti e delle tecniche di ingegneria genetica e il loro impiego nei vari settori delle biotecnologie per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali ad indirizzo diagnostico e molecolare.

l'inserimento del SSD BIO/19 Microbiologia - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di approfondire lo studio dei processi biologici che sono alla base dello sviluppo e delle applicazioni delle biotecnologie microbiche per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali ad indirizzo diagnostico e molecolare.

l'inserimento del SSD MED/04 - Patologia generale permette di approfondire le conoscenze sui principali aspetti della patologia generale per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali ad indirizzo diagnostico e nutrizione.

l'inserimento del SSD MED/42 Igiene generale e applicata - fornisce gli strumenti fondamentali per approfondire le conoscenze sui principali aspetti dell'igiene generale e degli alimenti per favorire il proseguimento del percorso formativo nelle lauree magistrali ad indirizzo diagnostico e nutrizione.

l'inserimento del SSD FIS/08 Didattica e storia della fisica - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di consentire l'approfondimento delle discipline afferenti a tale settore agli studenti interessati ad intraprendere un percorso formativo indirizzato all'insegnamento.

l'inserimento del SSD MAT/03 Geometria - nelle attività affini o integrative è dettato dalla necessità di consentire l'approfondimento delle discipline afferenti a tale settore agli studenti interessati ad intraprendere un percorso formativo indirizzato all'insegnamento.

#### **Note relative alle altre attività**

#### **Note relative alle attività di base**

#### **Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 17/04/2018