

|   |   |
|---|---|
| <b>Università</b>   | Università degli Studi di MILANO  |
| <b>Classe</b>   | LM-6 R - Biologia   |
| <b>Nome del corso in italiano</b>   | Biologia applicata alle scienze della nutrizione <i>modifica di: Biologia applicata alle scienze della nutrizione (1347214.)</i>  |
| <b>Nome del corso in inglese</b>  | Applied Biology in Nutritional Sciences   |
| <b>Lingua in cui si tiene il corso</b>  | italiano  |
| <b>Codice interno all'ateneo del corso</b>  | FBH-0   |
| <b>Data di approvazione della struttura didattica</b>   | 19/12/2024  |
| <b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>  | 14/01/2025  |
| <b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b> | 21/11/2013 - 12/04/2024   |
| <b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>   | 23/01/2009  |
| <b>Modalità di svolgimento</b>  | a. Corso di studio convenzionale  |
| <b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>   | <a href="https://bionutri.cdl.unimi.it/">https://bionutri.cdl.unimi.it/</a>   |
| <b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>   | Bioscienze  |
| <b>Altri dipartimenti</b>   | Scienze e politiche ambientali  |
| <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>• Biodiversità ed evoluzione biologica</li> <li>• Biologia applicata alla ricerca biomedica</li> <li>• Molecular Biology of the Cell - Biologia molecolare della cellula</li> <li>• Plant Science - Biologia Vegetale</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 applicata alle Scienze della Nutrizione è una nuova iniziativa e rispecchia gli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa di cui al D.M. n. 3 luglio 2007, n. 362 (linee generali d'indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009).

Il Nucleo apprezza particolarmente che la trasformazione del corso sia stata elaborata in base alla consultazione e alle indicazioni delle parti sociali, per la creazione di una figura professionale, con competenze nella biologia nutrizionistica, da inserire in ambiti professionali con prospettive di sviluppo crescente.

Inoltre il nucleo sottolinea che la presenza di 4 corsi di laurea nella stessa classe LM-6 nasce dalla necessità di fornire in modo razionale un'offerta formativa differenziata negli obiettivi e negli sbocchi professionali.

Per tutte le considerazioni sopraesposte il Nucleo esprime parere favorevole alla proposta.

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

Nell'incontro con i rappresentanti delle parti interessate, tenuto il 28/10/2008 in occasione della prima istituzione del Corso di Studio, sono state fornite indicazioni sulle proposte di attivazione di corsi di laurea magistrali, riferite all'area biologica-biotecnologica della Facoltà ai sensi del DM 270/2004. Tali proposte si sono basate su precedenti consultazioni formali ed informali tra le varie parti coinvolte, tenendo conto delle indicazioni emerse (i) in ambito nazionale, dal confronto periodico del Collegio dei Biologi delle Università Italiane (CBUI) con l'Ordine dei Biologi, con i Sindacati dei Biologi e con il mondo produttivo; (ii) a livello locale, dalle riunioni del Collegio Didattico Dipartimentale dei CdS delle Classi di Laurea del Settore Biologico, oltre che dal confronto di questo con i rappresentanti locali dell'Ordine dei Biologi, di Enti locali e del mondo produttivo regionale. Per i corsi di laurea magistrali della classe LM-6 Biologia proposti, è stato espresso pieno apprezzamento per i profili professionali delineati e per la loro rispondenza al quadro normativo vigente nazionale ed europeo inerente alle competenze riconosciute alla figura professionale del biologo. È stata riscontrata la necessità di formare biologi con competenze avanzate nel campo della biologia della nutrizione, soprattutto per ciò che riguarda gli aspetti ecologici, biomolecolari e modellistici, che sia pertanto in grado di svolgere attività professionali nella ricerca di base e applicata in campo bionutrizionistico, nell'industria del settore alimentare, in enti pubblici e privati preposti ai controlli biologici di derrate alimentari. La prima attivazione del Corso di Studio in Biologia Applicata alle Scienze della Nutrizione è avvenuta per l'Anno Accademico 2009/2010.

In occasione della successiva revisione del Corso di Studio, una apposita consultazione ha preso in esame le proposte di modifiche dell'Ordinamento e al Regolamento Didattico dello stesso. All'incontro, tenuto il 21/10/2013, hanno partecipato il rappresentante dell'Ordine Nazionale dei Biologi, il presidente del Collegio didattico e il Coordinatore del Corso di Studio. Nella riunione sono state descritte le motivazioni della trasformazione del corso di laurea magistrale ed è stata illustrata la proposta di conversione. Fermo restando il consenso per il profilo professionale delineato, l'offerta formativa presentata ha destato apprezzamento per armonicità ed esaustività degli insegnamenti e della strutturazione del corso, volti a migliorare la formazione e la qualificazione del profilo professionale. È stato pertanto formulato parere pienamente favorevole alla riorganizzazione del corso di laurea magistrale. Le modifiche di Ordinamento e Regolamento sono entrate in vigore a partire dall'Anno Accademico 2013/2014.

In previsione dell'attuale ulteriore aggiornamento del Corso di Studio, in data 12/04/2024, sono state nuovamente consultate le organizzazioni rappresentative a livello locale, costituite da rappresentanti dell'Ordine dei Biologi della Regione Lombardia, di aziende attive in ambito alimentare e nutrizionale, e di professionisti operanti nei campi della ricerca e del sistema sanitario nazionale. I partecipanti dichiarano un generale apprezzamento per i costanti risultati formativi del Corso di Studio e forniscono utili indicazioni per il suo allineamento ai moderni sviluppi del settore, attraverso il potenziamento di specifici campi di studio. In particolare, viene messa in evidenza la necessità di ampliare e approfondire le conoscenze nell'ambito:

- della biostatistica e bioinformatica per la gestione e analisi di dati sperimentali;
- della relazione tra microbiota intestinale e stato di salute;
- della nutraceutica.

Le considerazioni emerse nel corso dell'incontro sono state tenute in debita considerazione nella elaborazione di questa versione di Ordinamento Didattico, i cui contenuti sono stati anticipati alle parti interessate incontrando la loro piena soddisfazione.

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

Il Corso di Laurea Magistrale in Biologia Applicata alle Scienze della Nutrizione si propone di formare laureate e laureati specialisti negli svariati aspetti della Biologia, interpretati nella prospettiva della nutrizione, ovvero dal punto di vista delle modalità attraverso cui i viventi ottengono materia ed energia dall'ambiente ai fini di sostenere i processi che ne permettono lo sviluppo e l'omeostasi.

Il Corso si propone di fornire una approfondita preparazione circa gli aspetti strutturali, funzionali e biochimici della nutrizione, considerati sia a livello dell'intero organismo, sia a quello di apparati organici e tessuti, e soprattutto a quelli cellulari e molecolari, con un particolare fuoco sulla biologia della nutrizione umana.

La laureata e il laureato acquisiranno le basi culturali e gli strumenti concettuali per la comprensione della natura delle risorse alimentari, della loro produzione e trasformazione tecnologica, dei rischi biologici associati all'alimentazione, della nutrizione, dei processi fisiologici implicati nell'assunzione e distribuzione dei nutrienti nell'organismo umano, della relazione tra microbiota e stato di salute.

Più specificamente, il Corso di Studio si propone di formare esperti qualificati delle applicazioni biologiche in campo nutrizionistico, dell'interrelazione tra produzione degli alimenti e ambiente, dell'igiene e qualità delle risorse alimentari, delle procedure di controllo, accreditamento e certificazione degli alimenti. Si propone inoltre di fornire la preparazione necessaria per comprendere le caratteristiche dei regimi alimentari in grado di garantire il mantenimento dello stato di salute, l'interazione tra nutrienti e genoma umano, la relazione tra alimentazione e malattie non trasmissibili, tra microbiota e stato di salute, le basi biologiche dei disturbi metabolici e nutrizionali. Si propone inoltre di fornire le basi per lo svolgimento di attività di ricerca scientifica in ambito alimentare e nutrizionale.

Il percorso didattico è improntato su un approccio multidisciplinare di tipo integrato e comparativo e prevede l'acquisizione di moderne metodologie, tra cui tecnologie chimiche, biomolecolari, microbiche e nanotecnologiche applicate agli alimenti, differenziate in rapporto alla specifica scelta della tesi sperimentale. Prevede inoltre l'acquisizione di conoscenze e competenze nel campo dei metodi matematici, statistici e informatici per l'analisi di dati di natura biologica legati alla nutrizione.

La laureata e il laureato acquisiranno la padronanza del metodo scientifico di indagine e sarà anche in grado, grazie alla loro formazione interdisciplinare, di affrontare e risolvere nuove problematiche emergenti dalla rapida evoluzione degli aspetti ambientali, culturali, normativi e tecnologici legati all'alimentazione umana.

Le attività del primo anno comprendono la quasi totalità degli insegnamenti previsti dal piano didattico, che include svariati insegnamenti obbligatori, in grado di fornire le conoscenze e competenze ritenute fondamentali per tutti i laureati. Gli studenti hanno modo di personalizzare il proprio percorso selezionando alcuni insegnamenti opzionali a scelta guidata. In tal modo gli studenti acquisiranno conoscenze e competenze in tutti gli ambiti disciplinari caratterizzanti della classe, con una particolare enfasi per le discipline dei settori biomolecolare e nutrizionistico e delle applicazioni, in una moderna visione delle scienze della nutrizione.

Una ulteriore grado di flessibilità è previsto grazie a 12 CFU a libera scelta da parte degli studenti, comprese tra le attività del secondo anno, che possono essere coperti con qualsiasi insegnamento entro l'offerta del Corso di Studio, come pure all'interno dell'offerta di Ateneo, purché coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio. In tal modo gli studenti possono modulare gli obiettivi formativi che intendono raggiungere in funzione dei personali interessi culturali e futuri sbocchi professionali individualmente previsti.

Le attività del secondo anno di studio sono incentrate sugli aspetti pratici e applicativi della formazione. Lo svolgimento del progetto di ricerca che sfocia nella stesura della tesi sperimentale costituiscono gran parte dell'impegno didattico degli studenti nel secondo anno.

L'insieme di queste attività consente agli studenti di acquisire padronanza del metodo scientifico di indagine, delle più moderne metodologie analitiche,

tecniche e strumentali e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati. L'obiettivo infatti è quello di fornire allo studente, attraverso una significativa esperienza di lavoro sperimentale la possibilità di acquisire sia gli strumenti culturali sia la capacità di analisi critica necessari allo svolgimento di attività di ricerca e alla gestione di progetti e strutture.

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

Le attività affini e integrative includono una selezione di SSD non compresi nelle attività della classe LM-6 e in parte già previsti, ma qui riferiti a specifici ambiti di approfondimento, al fine di completare ed estendere la formazione dello studente o di coniugarla nella direzione di particolari professionalità e campi di ricerca. In particolare, tali attività sono volte all'acquisizione da parte del laureato di competenze principalmente pratiche nei campi della analisi chimica degli alimenti, della nutrizione relativa a specifiche fasce della popolazione umana, oltre che della diffusione di zoonosi e altre patologie a trasmissione alimentare. Tali attività sono altresì specificamente orientate all'approfondimento del metodo scientifico e alla comprensione dei principi su cui esso è basato, con particolare riguardo alle procedure di analisi statistica dei dati e ai modelli predittivi basati su di essi.

### **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)**

Conoscenza e capacità di comprensione si concretizzano nell'acquisizione di conoscenze relative al campo della biologia applicata alle scienze della nutrizione, con particolare riferimento ai suoi svariati ambiti e declinazioni, a livello sia organicistico, sia cellulare e molecolare. Nello specifico, sono acquisite conoscenze e capacità di comprensione negli ambiti dell'anatomia e della fisiologia, della patologia, delle scienze dietetiche, della farmacologia e tossicologia, della genetica, della microbiologia, dell'igiene, dell'ecologia, della chimica, nei loro aspetti collegati con alimentazione e nutrizione. Sono inoltre conseguite conoscenze circa la produzione delle risorse alimentari, la legislazione e normazione alimentare, l'analisi statistica di dati biomedici ed epidemiologici.

Le attività formative volte a conseguire tali risultati comprendono lezioni frontali, attività di laboratorio e di esercitazione pratica, seminari tenuti da specialisti su temi innovativi. La capacità di comprensione è sviluppata anche attraverso l'analisi e la discussione critica della letteratura scientifica, previste nell'ambito di alcuni insegnamenti.

Il raggiungimento dei risultati indicati sarà verificato tramite le previste prove d'esame.

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

Gli studenti svilupperanno la capacità di individuare, comprendere, affrontare, e risolvere problematiche emergenti nell'ambito dei diversi aspetti della ricerca scientifica e nelle svariate attività applicative delle scienze dell'alimentazione e della nutrizione. Il raggiungimento dei risultati indicati sarà verificato nell'ambito delle prove di esame degli insegnamenti a carattere maggiormente pratico, oltre che in occasione dell'esame finale di laurea in cui lo studente presenterà e discuterà lo sviluppo del proprio progetto di tesi.

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

Le laureate e i laureati acquisiranno una consapevole autonomia di giudizio con riferimento a: responsabilità e gestione di progetti, di strutture e di personale, individuazione di nuove prospettive e strategie innovative di sviluppo, valutazione, interpretazione e rielaborazione di dati di letteratura, deontologia professionale, approccio responsabile alle problematiche legislative. I risultati indicati saranno conseguiti tramite le attività didattiche proposte (comprehensive, oltre che delle attività teorico-pratiche proposte nel percorso didattico, di attività seminariali, journal club, report scientifici e dibattiti tematici su problematiche di attualità). Il raggiungimento dei risultati indicati sarà verificato, oltre che tramite le previste prove d'esame, attraverso relazioni e prova finale.

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

Le laureate e i laureati acquisiranno adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e per la gestione dell'informazione con riferimento a capacità di: comunicare fluentemente in forma scritta e orale anche in lingua inglese utilizzando il lessico disciplinare, elaborare e presentare progetti di ricerca, organizzare e guidare gruppi di ricerca, illustrare i risultati della ricerca. I risultati indicati saranno conseguiti tramite le attività didattiche proposte (comprehensive delle attività teorico-pratiche). Il raggiungimento dei risultati indicati sarà verificato tramite le previste prove d'esame relative agli insegnamenti, le relazioni scientifiche e la prova finale, in cui è richiesta allo studente la piena acquisizione delle abilità espositive e comunicative nonché della adeguata proprietà di linguaggio.

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

Le laureate e i laureati acquisiranno adeguate capacità per lo sviluppo e l'approfondimento continuo delle competenze, con riferimento a: consultazione di banche dati specialistiche, apprendimento di tecnologie innovative, strumenti conoscitivi avanzati per l'aggiornamento continuo delle conoscenze. I risultati indicati saranno conseguiti tramite le attività didattiche teorico-pratiche proposte nel percorso formativo. Il raggiungimento dei risultati indicati sarà verificato tramite le previste prove d'esame relative agli insegnamenti, le relazioni scientifiche e la prova finale, in cui è richiesta allo studente la piena acquisizione delle capacità di apprendimento richieste.

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

Possono accedere al corso di laurea magistrale le laureate e i laureati della Classe L-13 Scienze Biologiche provenienti da qualunque Ateneo italiano, cui viene riconosciuto il pieno possesso dei requisiti curriculari richiesti in ingresso, purché abbiano effettuato un percorso formativo congruente con le indicazioni del Collegio Nazionale dei Biologi delle Università Italiane (CBUI) e opportunamente certificato. Possono altresì accedervi laureate e laureati nella stessa Classe L-13 o nella precedente Classe 12 - Scienze Biologiche (DM 2/11/1999, n. 509), o in classi affini, o coloro che abbiano conseguito all'estero altro titolo riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente, purché in possesso di adeguati requisiti curriculari. Nello specifico, i requisiti curriculari corrispondono al possesso di un adeguato numero di CFU (di norma non inferiori a 90 CFU) in gruppi di settori scientifico-disciplinari riconoscibili nella Tabella della Classe L-13 Scienze Biologiche e distribuiti in maniera congrua sia su SSD di discipline biologiche di base e caratterizzanti sia su SSD di discipline non biologiche con una logica quantitativa assimilabile a quella specificata dai criteri CBUI. In particolare, è indispensabile il possesso di almeno 36 CFU in discipline di base non biologiche, tra cui almeno un insegnamento entro il gruppo dei SSD MAT/1-09, almeno uno entro il gruppo FIS/06-07, almeno uno entro il gruppo CHIM/02-03, e uno del SSD CHIM/06. È inoltre indispensabile il possesso di almeno 54 CFU in discipline di base e caratterizzanti biologiche tra cui quelle appartenenti ai SSD BIO/06, BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/18, BIO/19, oltre che appartenenti ad almeno uno dei SSD del gruppo BIO/01-05. L'adeguata preparazione personale degli studenti sarà comunque verificata secondo le modalità previste dal Regolamento didattico del corso.

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

La prova finale prevede un periodo di attività di ricerca, preceduto da un più breve tirocinio di addestramento, svolto nella stessa struttura ove sarà sviluppato il progetto di tesi, orientato all'apprendimento delle tecniche e delle procedure che saranno utilizzate nel corso della ricerca. L'insieme di queste attività pratiche costituisce una delle caratteristiche salienti del Corso di Studio, incentrato su argomenti coerenti con il percorso formativo dello stesso, si svolge presso un laboratorio universitario o di un ente esterno pubblico o privato convenzionato con l'Ateneo, sotto la guida di un docente del corso di studi con funzione di Relatore interno. Con questa attività la studentessa o lo studente acquisisce la conoscenza della metodologia, degli strumenti analitici e delle tecniche di analisi ed elaborazione dei dati e redige una tesi di laurea a carattere sperimentale che porti un contributo originale alle conoscenze scientifiche nel campo. È prevista la presentazione di un elaborato scritto (tesi) che potrà essere stesa anche in lingua inglese. La prova finale si conclude con la discussione dello stesso.

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

Nel Collegio Didattico dei Corsi di Studio delle Classi del Settore Biologico sono presenti docenti le cui competenze sono altamente diversificate e coprono gli aspetti evolutivisti, morfologici, fisiologici, ecologici, biochimici, genetici e biomolecolari della biologia. Tali tematiche vengono affrontate in modo trasversale nei cinque corsi di laurea magistrale attivati nella medesima classe "LM-6 Biologia" presso l'Ateneo (Biodiversità ed Evoluzione Biologica, Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica, Biologia Applicata alle Scienze della Nutrizione, Molecular Biology of the Cell, Plant Science). Nello specifico la LM in Biodiversità ed Evoluzione Biologica offre una preparazione professionale nell'ambito della biodiversità e sviluppa capacità di applicare tali conoscenze alla salvaguardia, alla conservazione dell'ambiente e del patrimonio biologico. Per questa ragione il percorso formativo si impernia soprattutto sulle discipline dell'ambito biodiversità e ambiente (settori scientifico-disciplinari: BIO/01, BIO/02, BIO/03, BIO/05, BIO/06, BIO/07), che risultano quelle caratterizzanti su cui si fonda il monte-crediti differenziativo rispetto agli altri corsi di laurea magistrale della Classe LM-6 previsti nell'Ateneo. La LM in Biologia Applicata alla Ricerca Biomedica è caratterizzata da contenuti disciplinari che offrono una solida preparazione teorica e operativa nell'ambito della biologia di base e applicata, specificatamente contestualizzata al campo biomedico e biosanitario (settori disciplinari: BIO/09; BIO/12; BIO/14; BIO/16; BIO/17; MED/01; MED/04; MED/07; MED/42). Il CdS in Biologia Applicata alle Scienze della Nutrizione fornisce conoscenze approfondite circa la natura e le fonti alimentari dei nutrienti e sui meccanismi della loro assunzione ed elaborazione, oltre che sul loro ruolo nel raggiungimento e mantenimento dello stato di salute. Il CdS in Molecular Biology of the Cell si differenzia dalle altre 4 lauree magistrali in quanto affronta in lingua inglese argomenti inerenti discipline avanzate di ambito molecolare (BIO/04; BIO/10; BIO/11; BIO/18; BIO/19) volte alla comprensione di fenomeni biologici in diversi organismi modello comprendenti microorganismi, piante, animali e uomo. Nel 2018, è stata inoltre istituita il CdS in Plant Science, focalizzato sulla biologia vegetale. Questo CdS rappresenta un importante contributo alla realizzazione di un programma di internazionalizzazione degli atenei italiani, e offre agli studenti un percorso congiunto con l'Università di Grenoble-Alpes per il conseguimento del doppio titolo di studi. Plant Science sfrutta al meglio le sinergie tra i diversi settori disciplinari relativi alla biologia vegetale disponibili presso il nostro Ateneo nei dipartimenti di Bioscienze e di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, diversificando ulteriormente la propria offerta da quella degli altri CdS afferenti al Collegio Didattico di Biologia. Infine, la proposta di cinque percorsi formativi avanzati in Biologia, indipendenti e diversificati, è ampiamente giustificata dall'ampiezza di contenuti culturali, di interessi e di approcci metodologici e tecnologici in campo biologico, dal rapido evolversi delle conoscenze del settore, e dal progressivo sviluppo di sbocchi occupazionali tradizionali e nuovi.

|   |
|---|
| <b>Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati</b>  |
| <b>Biologo</b>  |
| <p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b></p> <p>La laureata e il laureato magistrale in Biologia Applicata alle Scienze della Nutrizione occupa posizioni di elevata professionalità in tutti gli ambiti professionali che coinvolgono l'applicazione di conoscenze e competenza biologiche negli ambiti della nutrizione e alimentazione, intraprendendo carriere che possono portare a ruoli direttivi di alta responsabilità</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Svolge attività di ricerca nei laboratori universitari, in altri enti di ricerca pubblici o privati, e nell'industria.</li> <li>- Svolge e coordina attività di marketing nei settori industriali di pertinenza.</li> <li>- Svolge e coordina attività laboratoristiche nei campi alimentari e nutrizionali in ambito pubblico e privato.</li> <li>- Svolge attività libero professionale in settori pertinenti.</li> <li>- Svolge attività di gestione e coordinamento in enti di ricerca pubblici o privati, in industrie del settore alimentare e della nutrizione, ed in generale negli ambiti professionali in cui sia richiesto un approccio multidisciplinare a problematiche di tipo bionutrizionistico.</li> <li>- Svolge attività di diffusione e divulgazione delle conoscenze in campo bionutrizionistico.</li> </ul> <p>I laureati potranno sostenere l'esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione e conseguentemente ottenere l'iscrizione all'Ordine dei Biologi. Per raggiungere maggiori livelli di responsabilità potranno inoltre accedere a corsi di Dottorato di Ricerca, a Scuole di Specializzazione, e Master di II livello, previo superamento delle relative prove concorsuali.</p> |
| <p><b>competenze associate alla funzione:</b></p> <p>La laureata o il laureato magistrale possiede una specifica e moderna conoscenza delle applicazioni biologiche in campo alimentare e nutrizionistico e un'approfondita preparazione culturale sulle problematiche della nutrizione in vari contesti quali quelli ambientali, tecnologici, normativi e di ricerca scientifica con particolare attenzione agli aspetti cellulari e molecolari.</p>   |
| <p><b>sbocchi occupazionali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratori pubblici e privati di analisi biologiche, microbiologiche, controllo qualità, industrie alimentari e farmaceutiche;</li> <li>- Università ed Enti di Ricerca pubblici e privati;</li> <li>- Aziende Sanitarie e Ospedaliere;</li> <li>- Aziende operanti nel campo della comunicazione, diffusione e informazione scientifica, editoria scientifica in ambito bionutrizionistico;</li> <li>- Libera professione come Biologo Nutrizionista.</li> </ul>   |
| <b>Biochimico</b>   |
| <p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b></p> <p>La laureata o il laureato magistrale svolge funzioni di elevata responsabilità in tutti gli ambiti professionali correlati con le applicazioni biologiche in campo alimentare e nutrizionistico, con particolare riferimento agli aspetti biochimici, cellulari e molecolari:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Svolge attività di ricerca nell'industria dell'alimentazione e in specifici settori a tutela della salute pubblica;</li> <li>- Svolge attività libero professionali in settori di pertinenza.</li> <li>- Svolge e coordina attività di marketing nei settori industriali di pertinenza.</li> <li>- Svolge attività di gestione e coordinamento nell'ambito della grande distribuzione nel settore alimentare;</li> <li>- Svolge attività di diffusione e divulgazione delle conoscenze in campo bionutrizionistico.</li> </ul> <p>I laureati potranno sostenere l'esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione e conseguentemente ottenere l'iscrizione all'Ordine dei Biologi. Per raggiungere maggiori livelli di responsabilità potranno inoltre accedere a corsi di Dottorato di Ricerca, a Scuole di Specializzazione, e Master di II livello, previo superamento delle relative prove concorsuali.</p>  |
| <p><b>competenze associate alla funzione:</b></p> <p>La laureata o il laureato magistrale possiede una specifica e moderna conoscenza delle applicazioni biologiche in campo alimentare e nutrizionistico e un'approfondita preparazione culturale sulle problematiche della nutrizione con particolare riferimento agli aspetti biochimici, cellulari e molecolari dei processi metabolici relativi all'assunzione e distribuzione dei nutrienti, la regolazione della composizione corporea, e la interrelazione tra alimentazione e stato di salute.</p>   |
| <p><b>sbocchi occupazionali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratori pubblici e privati di analisi biologiche, microbiologiche, controllo qualità, industrie alimentari e farmaceutiche.</li> <li>- Università ed Enti di Ricerca pubblici e privati.</li> <li>- Aziende operanti nel campo della comunicazione, diffusione e informazione scientifica, editoria scientifica in ambito bionutrizionistico.</li> <li>- Libera professione come Nutrizionista.</li> </ul>   |
| <b>Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche</b>  |
| <p><b>funzione in un contesto di lavoro:</b></p> <p>Il laureato magistrale svolge funzioni di alta responsabilità in tutti gli ambiti professionali in cui sia richiesto lo sviluppo di ricerche negli ambiti della biologia applicata alle scienze della nutrizione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Collabora con i docenti universitari e li coadiuva nella progettazione e nella realizzazione delle attività didattiche e curricolari.</li> <li>- Segue le attività di studio degli studenti.</li> <li>- Progetta e conduce in ambito accademico ricerche teoriche e sperimentali finalizzate ad ampliare e ad innovare la conoscenza scientifica o la sua applicazione in ambito produttivo.</li> <li>- Garantisce il funzionamento dei laboratori e delle attrezzature scientifiche.</li> <li>- Definisce e applica protocolli scientifici nelle sperimentazioni di laboratorio e nelle attività di ricerca.</li> </ul>   |
| <p><b>competenze associate alla funzione:</b></p> <p>Il laureato magistrale possiede una specifica e moderna conoscenza degli aspetti tecnici delle applicazioni biologiche in campo alimentare e nutrizionistico e un'approfondita preparazione sugli aspetti pratici della nutrizione in vari contesti quali quelli ambientali, tecnologici, normativi e di ricerca scientifica con particolare attenzione agli ambiti biochimici, cellulari e molecolari.</p>  |
| <p><b>sbocchi occupazionali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Università ed Enti di Ricerca.</li> </ul>   |
| <b>Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)</li> <li>• Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche - (2.6.2.2.1)</li> <li>• Biochimici - (2.3.1.1.2)</li> </ul>   |

**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<br>BIO/05 Zoologia<br>BIO/06 Anatomia comparata e citologia<br>BIO/07 Ecologia  | 6   | 6   | -                           |
| Biomolecolare   | BIO/10 Biochimica<br>BIO/18 Genetica<br>BIO/19 Microbiologia   | 18  | 18  | -                           |
| Biomedico   | BIO/09 Fisiologia<br>BIO/14 Farmacologia<br>BIO/16 Anatomia umana<br>MED/01 Statistica medica<br>MED/04 Patologia generale<br>MED/42 Igiene generale e applicata   | 15  | 15  | -                           |
| Nutrizionistico e delle altre applicazioni                        | BIO/13 Biologia applicata<br>CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni<br>IUS/07 Diritto del lavoro<br>MED/13 Endocrinologia<br>MED/49 Scienze tecniche dietetiche applicate<br>SECS-P/06 Economia applicata | 18  | 18  | -                           |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:</b> |  | -   |     |                             |

|  |         |
|--|---------|
| <b>Totale Attività Caratterizzanti</b> | 57 - 57 |
|--|---------|

#### Attività affini

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

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

#### Altre attività

| ambito disciplinare   |   | CFU min | CFU max |
|---|---|---------|---------|
| A scelta dello studente   |   | 12      | 12      |
| Per la prova finale   |   | 21      | 21      |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)                          | Ulteriori conoscenze linguistiche                             | 3       | 3       |
|   | Abilità informatiche e telematiche                            | -       | -       |
|   | Tirocini formativi e di orientamento                          | 9       | 9       |
|   | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | -       | -       |
| 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> | 45 - 45 |
|------------------------------|---------|

**Riepilogo CFU**

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

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

I crediti attribuiti alla prova finale includono le attività associate alla raccolta dei dati sperimentali e la loro elaborazione necessari allo sviluppo del progetto di ricerca originale oggetto della tesi, la stesura della dissertazione scritta, nonché la sua discussione in occasione dell'esame di laurea.

I crediti associati ai tirocini formativi e di orientamento includono le attività di istruzione e addestramento svolte presso la sede di svolgimento del progetto di tesi e volte all'apprendimento delle procedure e delle tecniche necessarie allo svolgimento delle attività sperimentali individuali necessarie per lo sviluppo del progetto stesso.

**Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 27/02/2025