

Università	Università degli Studi di FOGGIA
Classe	LM-9 R - Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche & LM-61 R - Scienze della nutrizione umana
Nome del corso in italiano	SCIENZE BIOTECNOLOGICHE, DEGLI ALIMENTI E DELLA NUTRIZIONE UMANA <i>modifica di: SCIENZE BIOTECNOLOGICHE, DEGLI ALIMENTI E DELLA NUTRIZIONE UMANA (1399584).</i>
Nome del corso in inglese	BIOTECHNOLOGICAL, FOOD AND HUMAN NUTRITION SCIENCES
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	1254^170^071024
Data di approvazione della struttura didattica	22/10/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	27/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	19/12/2019 - 08/01/2020
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	21/01/2020
Modalità di svolgimento	b. Corso di studio in modalità mista
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.unifg.it/it/studiare/corsi-di-laurea/lauree-magistrali/scienze-biotecnologiche-degli-alimenti-e-della-nutrizione-umana
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	SCIENZE AGRARIE, ALIMENTI, RISORSE NATURALI E INGEGNERIA
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12

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

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare laureate e laureati specialisti delle biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche, con approfondite conoscenze interdisciplinari e una visione globale delle applicazioni delle biotecnologie alla salute dell'uomo e degli animali e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità. Gli obiettivi culturali della classe comprendono l'acquisizione delle seguenti conoscenze e competenze:- avere padronanza del metodo scientifico di indagine;

- possedere una conoscenza approfondita degli aspetti biochimici e genetici delle cellule dei procari ed eucarioti e delle tecniche di colture cellulari, anche su larga scala;
- possedere solide conoscenze su struttura, funzioni e analisi delle macromolecole biologiche e dei processi cellulari nelle quali esse intervengono;
- possedere buone conoscenze sulla morfologia e sulle funzioni degli organismi umani e animali;
- conoscere i fondamenti dei processi patologici d'interesse umano e animale, con riferimento ai loro meccanismi patogenetici cellulari e molecolari e le condizioni patologiche congenite o acquisite nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotecnologico;
- aver padronanza delle metodologie bioinformatiche e statistiche, anche ai fini dell'organizzazione, costruzione e accesso a banche dati di genomica, proteomica e metabolomica e della acquisizione e distribuzione di informazioni scientifiche e tecnologiche;
- conoscere e saper utilizzare tecniche e tecnologie specifiche in settori quali la modellistica molecolare e la progettazione di farmaci innovativi;
- conoscere e saper utilizzare le principali metodologie che caratterizzano le biotecnologie molecolari e cellulari ai fini della progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici, vaccini e altri prodotti biotecnologici utili a scopo sanitario e nutrizionale in campo umano e veterinario;
- possedere competenze relative agli aspetti chimici, biologici, biofisici e tossicologici utili per l'analisi di biofarmaci, diagnostici e vaccini in campo umano e veterinario;
- conoscere gli aspetti fondamentali dei processi operativi che seguono la progettazione di prodotti biotecnologici, incluso il monitoraggio delle varie fasi di produzione industriale e la formulazione di biofarmaci;
- saper predisporre protocolli operativi e saperne monitorare l'attuazione seguendo le norme di buona prassi di laboratorio e di buona pratica di fabbricazione per garantire la sicurezza e la qualità in conformità alle richieste degli enti certificatori e/o regolatori per la ricerca, lo sviluppo e la produzione in ambito farmaceutico, biomedico e veterinario;
- conoscere e sapere utilizzare le metodologie cellulari e molecolari per l'impiego delle biotecnologie nell'ambito della riproduzione in campo clinico e sperimentale, per la terapia genica e per la terapia cellulare;
- conoscere e saper utilizzare le più moderne tecnologie di analisi molecolare applicate alla medicina di laboratorio e alla diagnostica nei campi medico e medico veterinario, incluse le tecniche utili al riconoscimento dei microrganismi che interagiscono con gli organismi umani e animali;
- possedere la capacità di disegnare e applicare, d'intesa con il medico chirurgo e/o il medico veterinario, strategie diagnostiche e terapeutiche, incluse attività di sperimentazione clinica, a base biotecnologica negli ambiti di competenza;
- conoscere e saper utilizzare biomateriali, organi e tessuti ingegnerizzati e le nanotecnologie con riferimento all'uso in medicina, veterinaria e farmaceutica;
- acquisire la capacità di intervenire per ottimizzare l'efficienza produttiva e riproduttiva animale;
- possedere conoscenze in merito alla produzione, all'igiene e alla qualità degli alimenti di origine animale e dei loro prodotti di trasformazione;
- conoscere i rapporti tra gli organismi animali e l'ambiente, con particolare riguardo alle influenze metaboliche dei tossici ambientali, nonché delle interconnessioni tra la salute dell'uomo e quella animale;
- conoscere gli effetti dei prodotti biotecnologici a livello ambientale e saperne prevenire i potenziali effetti nocivi;
- avere adeguate conoscenze nelle culture di contesto, con particolare riferimento ai temi della bioetica, delle normative nazionali e dell'Unione Europea relative alla tutela delle invenzioni e alla sicurezza nel settore biotecnologico, della valorizzazione della proprietà intellettuale, dell'economia e gestione aziendale, della sociologia e della comunicazione;
- essere in grado di svolgere attività di ricerca di base e applicata, di promozione, sviluppo, trasferimento tecnologico, formazione e comunicazione dell'innovazione scientifica e tecnologica, in ambiti correlati con le discipline biotecnologiche per la salute con una visione globale di salute, benessere e di sostenibilità.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono attività finalizzate ad acquisire: - conoscenze avanzate sulla struttura e funzione delle macromolecole biologiche e dei sistemi biologici dal livello cellulare a quello degli organismi;

- conoscenze e tecniche fondamentali nei campi delle biotecnologie applicate alla salute umana e animale;
- competenze specialistiche in uno specifico settore delle biotecnologie mediche, farmaceutiche o veterinarie.

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

Le laureate e i laureati nei corsi 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 provenienti da settori diversi, comprendendo le necessità degli ambiti in cui si troveranno a operare;
- 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, società di servizi e di consulenza nei seguenti ambiti: diagnostico e biomedico; della ricerca in campo biomedico, farmaceutico e medico-veterinario; dello sviluppo e sperimentazione di prodotti farmaceutici innovativi per patologie umane e animali; delle applicazioni delle biotecnologie alla riproduzione sia umana che animale; della produzione e controllo di prodotti biotecnologici per la salute dell'uomo e degli animali; della creazione e gestione d'impresa e di progetti di innovazione e marketing di prodotti biotecnologici; della formazione culturale e 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 di matematica e chimica 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 la preparazione e presentazione di una tesi relativa ad una significativa attività di ricerca, con carattere di originalità, che dimostri la padronanza degli argomenti nonché capacità di operare in modo autonomo e di comunicare e 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 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, fondazioni, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-61 R Scienze della nutrizione umana

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati specialisti nel campo delle scienze della nutrizione umana con 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: - possedere una solida conoscenza delle proprietà dei nutrienti e dei non nutrienti presenti negli alimenti e le modificazioni che avvengono durante i processi tecnologici; - conoscere specificatamente i meccanismi biochimici e fisiologici della digestione e dell'assorbimento e i processi metabolici a carico dei nutrienti e conoscere gli effetti dovuti alla malnutrizione per eccesso e per difetto; - conoscere le tecniche e i metodi di misura della composizione corporea e del metabolismo energetico; - conoscere le principali tecniche di valutazione dello stato di nutrizione e saperne interpretare i risultati; - conoscere la legislazione alimentare e sanitaria nazionale e comunitaria per quanto riguarda la commercializzazione e il controllo degli alimenti, degli ingredienti, degli additivi e degli integratori alimentari; - conoscere le principali tecnologie industriali utilizzate per la preparazione di integratori alimentari e di alimenti destinati ad alimentazioni particolari; - essere in grado di definire la qualità nutrizionale e l'apporto energetico dei singoli alimenti e di valutare i fattori che regolano la biodisponibilità dei macro e dei micronutrienti; - conoscere l'influenza degli alimenti sul benessere e sulla prevenzione delle malattie, nonché i livelli di sicurezza, le dosi giornaliere accettabili e il rischio valutabile nell'assunzione di sostanze contenute o veicolate dalla dieta; - essere in grado di svolgere attività di educazione alimentare e consulenza nutrizionale, in contesti di prevenzione e salvaguardia della salute; - conoscere le tecniche di rilevamento dei consumi alimentari e le strategie di sorveglianza nutrizionale su popolazioni in particolari condizioni fisiologiche, quali gravidanza, allattamento, crescita, senescenza e attività sportiva nonché in ambito di studi epidemiologici;

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I corsi della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze: - delle complesse relazioni tra alimentazione e stato di salute e dei principi della prevenzione attraverso l'alimentazione; - dei diversi componenti degli alimenti, della loro stabilità e la eventuale tossicità; - pratiche e di laboratorio sui metodi e tecniche di rilevamento dei consumi alimentari e dello stato di nutrizione, della composizione corporea e del dispendio energetico, per la valutazione dei macro e micronutrienti dei singoli alimenti e delle loro caratteristiche biochimiche, nutrizionali e tossicologiche.

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

Le laureate e i laureati della classe devono essere in grado di: - comunicare efficacemente i risultati delle analisi condotte, in forma scritta e orale; - operare in gruppi interdisciplinari e dialogare efficacemente con esperti di specifici settori applicativi, comprendendo le necessità gestionali degli ambiti in cui si troveranno a operare e suggerendo soluzioni efficaci; - mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie; - operare in contesti aziendali e professionali; - 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; - essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo ruoli manageriali che prevedano completa responsabilità di progetti, strutture e personale.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati della classe possono trovare occupazione come liberi professionisti o lavoratori dipendenti, con ruoli di elevata responsabilità, in attività finalizzate alla corretta alimentazione e nutrizione e alla conoscenza delle relative normative vigenti, all'utilizzo delle nuove tecnologie e all'interpretazione dei dati anche al fine di valutare la qualità nutrizionale, la sicurezza, l'idoneità degli alimenti per il consumo umano, la malnutrizione in eccesso o in difetto nell'individuo e nelle popolazioni. In particolare, le principali funzioni che le laureate e i laureati svolgono in ambito lavorativo sono: - valutazione delle caratteristiche nutrizionali degli alimenti e delle loro modificazioni indotte dai processi tecnologici e biotecnologici; - indagini sui consumi alimentari volte alla sorveglianza delle tendenze nutrizionali della popolazione;

- analisi della biodisponibilità dei nutrienti negli alimenti e negli integratori alimentari e dei loro effetti; - valutazione della sicurezza degli alimenti e della loro idoneità per il consumo umano anche in relazione all'elaborazione di linee guida e procedure relative ai controlli nella preparazione, conservazione e distribuzione degli alimenti; - collaborazione a programmi di studio delle relazioni esistenti tra assunzione di alimenti e stato di salute; - valutazione dello stato di nutrizione a livello di individui, popolazioni e di specifici gruppi di esse, anche a fini di prevenzione; - collaborazione a programmi internazionali di formazione e di assistenza sul piano delle disponibilità alimentari; - gestione di imprese e società di consulenza nel settore dell'alimentazione umana; - formazione, informazione, educazione e divulgazione in tema di prevenzione e di qualità e sicurezza degli alimenti.

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

L'ammissione ai corsi della classe richiede il possesso di un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

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

La prova finale consiste in 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 un elaborato 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, in particolare, alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla raccolta, elaborazione e interpretazione dei dati e all'uso delle tecnologie.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

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

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

Le consultazioni, effettuate all'interno del Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente, tramite studi di settore e rilevazione delle opinioni delle parti interessate, hanno evidenziato una domanda di formazione specialistica legata al mondo delle biotecnologie, dell'alimentazione e della nutrizione umana.

Con riferimento alla letteratura disponibile sugli Studi di Settore, si è fatto riferimento al Sistema informativo "Excelsior" di Unioncamere - Ministero del Lavoro e al Sistema nazionale di osservazione permanente delle professioni e dei relativi fabbisogni progettato e realizzato da ISFOL su incarico del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali. Entrambi i database forniscono dati sia in riferimento al contesto nazionale sia disaggregati a livello regionale, rielaborando peraltro le proiezioni di medio termine i dati dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE). Sono stati inoltre consultati l'indagine sulla professione del biologo, curata dal Centro Studi dell'Ente Nazionale di Previdenza e Assistenza a favore dei Biologi - Enpab, effettuata nel 2015 ed il rapporto sulle imprese di biotecnologie in Italia del 2017, realizzato da Assobiotech - Associazione nazionale per lo sviluppo delle biotecnologie facente capo a Federchimica ed ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile.

La consultazione diretta delle organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, di livello regionale, nazionale e internazionale, è stata condotta seguendo le linee guida elaborate dal Presidio di Qualità dell'Ateneo. Gli interlocutori esterni sono stati consultati telematicamente mediante l'invio di un questionario e di una sintesi del progetto formativo. Nello specifico le consultazioni sono state effettuate a livello territoriale, nazionale ed internazionale invitando i seguenti stakeholders a valutare il progetto formativo proposto: Farmalabor (nella persona del Direttore Centro Studi), Bonassisa BLab (nella persona dell'amministratore), Federazione italiana biotecnologi (nella persona del presidente), Assobiotech (nella persona del presidente), AIDP Associazione Italiana Direttori del Personale (nella persona del vice-presidente), IRCCS materno infantile Burlo Garofalo (nella persona del dirigente biologo di citologia molecolare e bioinformatica). Le consultazioni internazionali sono state condotte invitando i seguenti stakeholder ad esprimersi in merito alla nuova istituzione: GI Group International Employment Agency (nella persona della dott.ssa Barbara Bruno, Global Temp&Perm Senior Director), Oxford University (nella persona della dott.ssa Felicia Tucci ricercatrice del Wellcome Trust Centre for Human Genetics), Teagasc - The Agriculture and Food Development Authority di Cork in Irlanda (nella persona della dott.ssa Simona Bavaro, research officer in Biochemistry). Dai questionari compilati è emerso che le conoscenze e le capacità che il corso di studio si propone di raggiungere nelle diverse aree tematiche sono rispondenti alle competenze che il mondo produttivo richiede per le figure professionali previste e che i fabbisogni espressi dal mondo del lavoro, sono coerenti con i profili culturali e professionali, le funzioni e le competenze ad essi associate nel Corso di Studio. Infine, è stato costituito il "Comitato di indirizzo" rappresentativo delle parti sociali del Corso di Laurea in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana. Il comitato è composto, oltre che dal coordinatore del Corso stesso, da sei docenti del CdS, da un rappresentante degli studenti e dalla seguente componente esterna: Ordine nazionale dei Biologi, Associazione Nazionale Biotecnologi, Ordine dei Tecnologi Alimentari Puglia, ASL S.I.A.N. Foggia (Azienda Sanitaria Locale Servizio Igiene degli Alimenti e Della Nutrizione), BioGem di Ariano Irpino (Centro di ricerca di Biologia e genetica molecolare), Farmalabor di Canosa di Puglia (azienda dedicata alla produzione e commercializzazione di materie prime ad uso farmaceutico, cosmetico e alimentare), Ladisa S.r.l. di Bari (Azienda di Ristorazione Collettiva), Mediterranea Biotecnologie di Termoli (azienda specializzata nella produzione e commercializzazione di colture starter e probiotiche), University of Reading. UK (Centre for Food Security), Future Food Institute (organismo internazionale impegnato nello sviluppo e diffusione dell'alimentazione sostenibile) e dal Teagasc di Oak Park, Carlow Irlanda (Agriculture and Food Development Authority).

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di laurea magistrale interclasse in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana propone una formazione altamente qualificata incentrata sui contenuti culturali propri della classe di laurea LM-61 Scienze della nutrizione umana e della classe LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche. Questo corso di laurea magistrale ha la specificità di progettare profili professionali di carattere innovativo e interdisciplinare tra vari ambiti, ossia quello biologico, quello alimentare-nutrizionale e quello biomedico, profili la cui formazione necessita, per sua stessa natura, di intersecarsi in un "contenitore culturale" unico. Esso intende innovare ed espandere l'offerta formativa utilizzando attività afferenti in gran parte ai settori scientifico-disciplinari comuni alle due classi di laurea. Gli obiettivi formativi rispondono alla duplice esigenza di rafforzare e modernizzare la formazione del biologo nutrizionista arricchendola di competenze biomolecolari, oggi notoriamente oggetto di crescente interesse tanto per gli aspetti culturali che per le ricadute professionali e lavorative, nonché di formare al contempo un biotecnologo del campo medico provvisto di competenze nel settore alimentare e nutrizionale, settore oggi sempre più considerato cardine del benessere, del potenziamento e della protezione a lungo termine della salute umana. I recenti sviluppi della Medicina molecolare applicata alla nutrizione per la prevenzione, la terapia personalizzata, la qualità della vita impongono una formazione trasversale che avvicini le biotecnologie alla nutrizione. I connotati culturali delle classi LM-09 e LM-61 consentono la realizzazione di un corso interclasse in cui 80-90% delle attività formative caratterizzanti vertono su settori scientifico-disciplinari comuni. I laureati di entrambe le classi di questo corso di laurea magistrale potranno accedere all'esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Biologo.

Biologi nutrizionisti e biotecnologi sono di fatto accomunati da molteplici interessi scientifici rivolti al funzionamento di sistemi complessi, con il fine ultimo di migliorarne le performance e il benessere degli esseri viventi. Le scienze biotecnologiche permettono infatti di analizzare strutture e sistemi biologici, progettargli e modificarli a livello molecolare, utilizzando tecnologie che agiscono sulla costituzione chimica della materia vivente, per produrre sostanze, accrescere le prestazioni e migliorare le condizioni di vita di uomini e animali. Tra i numerosi settori applicativi vi sono industria farmaceutica e di nutraceutici, industria alimentare, nutrizione, produzione di vaccini e sieri, genetica, riproduzione e allevamento, bioingegneria, difesa dell'ambiente. Le scienze della nutrizione permettono di seguire e guidare sotto il profilo alimentare individui in condizioni fisiologiche normali e individui gravati da condizioni patologiche (purché sotto controllo medico). I settori applicativi includono l'analisi della biodisponibilità dei nutrienti presenti in alimenti e integratori alimentari, la valutazione della rispettiva sicurezza e idoneità al consumo, la valutazione degli effetti da essi generati, anche dopo modificazioni indotte da processi tecnologici e biotecnologici. La formazione universitaria avanzata nel comparto delle scienze della nutrizione e in quello delle biotecnologie vede obiettivi comuni, quali il possesso di approfondite conoscenze di aspetti biochimici e fisiologici dei processi e dei sistemi biologici oggetto di studio, lo sviluppo di competenze relative a produzione, igiene, sicurezza e qualità degli alimenti e dei loro prodotti trasformati con processi biologici o biotecnologici, l'acquisizione di conoscenze sulle tecniche applicate alla progettazione e preparazione industriale di prodotti destinati ad alimentazioni e/o a terapie particolari e innovative, l'acquisizione di conoscenze sull'organizzazione di imprese dedite alle attività oggetto di studio. D'altra parte, le scienze della nutrizione hanno la specificità di approfondire lo studio delle proprietà dei nutrienti e dei loro processi di digestione e assorbimento, dell'influenza degli alimenti sul benessere umano, della valutazione dello stato nutrizionale, della legislazione alimentare e di quella sanitaria connessa, delle tecniche di rilevamento e delle strategie di sorveglianza dei consumi alimentari. Le scienze biotecnologiche volte al settore umano sviluppano invece altre specificità, tra cui lo studio approfondito delle macromolecole e dei processi cellulari, dei processi patogenetici cellulari e molecolari, delle metodologie molecolari applicabili in campi sperimentali clinici, farmacologici e delle scienze omiche (quali la proteomica, la genomica, la lipidomica, la trascrittomica, la metabolomica e la nutrigenomica), delle normative relative alla bioetica e alla sicurezza nell'uso di organismi trasformati. Il presente Corso di laurea magistrale interclasse in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana si rivolge a laureati che hanno acquisito saperi e abilità in settori biologici, biomolecolari e agro-alimentari e che sono interessati a sviluppare elevate competenze negli ambiti delle scienze della nutrizione umana, con particolare attenzione alle discipline biomediche, della nutrizione, della caratterizzazione degli alimenti e gestione del settore agro-alimentare, nonché negli ambiti delle biotecnologie mediche, con particolare attenzione alle discipline di base applicate alle biotecnologie, alle discipline medico-chirurgiche e della riproduzione umana, alle discipline farmaceutiche, alla medicina di laboratorio e diagnostica, nonché alle discipline delle scienze umane e politiche pubbliche.

Il laureato magistrale in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana dovrà essere in grado di acquisire e integrare conoscenze riferite a diversi ambiti culturali, collaborare con svariate figure delle professioni mediche, tecnologiche, farmaceutiche, economiche, giuridiche, affrontare e risolvere problemi di natura interdisciplinare allo scopo di: gestire le complesse relazioni tra dieta e stato di salute, utilizzare le nuove tecnologie applicate alla nutrizione umana per valutare e migliorare qualità e sicurezza degli alimenti, nonché progettare, sviluppare e gestire attività biotecnologiche, a carattere sia scientifico sia produttivo, finalizzate ad applicazioni nei campi biomedici, della sanità e della nutrizione. I laureati dovranno essere in grado di svolgere attività lavorative altamente qualificate nel campo dell'alimentazione e delle biotecnologie mediche, con particolare riguardo ai settori rivolti all'analisi degli alimenti, alla progettazione di prodotti salutistici e di specifici integratori alimentari, alla guida alla nutrizione nella ristorazione collettiva, ai servizi di sorveglianza, verifica e controllo nutrizionale, alla ricerca nei settori connessi dell'alimentazione, alle biotecnologie molecolari e cellulari, alle nanotecnologie per veicolare composti bioattivi isolati da alimenti, alla progettazione e produzione di biofarmaci, diagnostici e vaccini, all'identificazione di biomarcatori per il benessere animale, allo sviluppo di saggi biologici, alla terapia genica e cellulare. Il percorso formativo eroga attività formative caratterizzanti per l'acquisizione di conoscenze avanzate in aree di apprendimento delle biotecnologie, dell'alimentazione e della nutrizione umana: area delle discipline biomediche, area della nutrizione umana, area della caratterizzazione, gestione e trasformazione degli alimenti, area delle biotecnologie, area delle discipline medico-chirurgiche, farmacologiche e di laboratorio, area delle scienze umane e politiche. Il Corso di laurea magistrale interclasse in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana propone discipline caratterizzanti, o che ampliano le competenze in entrambe le classi come nel caso della valutazione della valenza nutrizionale delle produzioni vegetali ed animali in relazione alle variabili ambientali, al genotipo ed al processo produttivo. Gli iscritti al Corso di laurea magistrale in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana avranno inoltre a disposizione un'ampia offerta di insegnamenti da scegliere autonomamente per l'acquisizione di conoscenze e competenze di particolare importanza ai fini l'esercizio dell'attività professionale, dalla dietetica della collettività, alle strategie di sorveglianza nutrizionale e alla psicologia dei disturbi alimentari, nonché dalla partecipazione allo sviluppo di dispositivi diagnostici e terapeutici mediante procedimenti biotecnologici alla produzione di prodotti derivanti dalla manipolazione di cellule e tessuti. Il Corso di laurea magistrale in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana comprende

attività formative per l'ulteriore conoscenza della lingua inglese, per tirocini formativi e di orientamento, nonché per la prova finale. Queste ultime prevedono attività da svolgersi presso laboratori didattici o di ricerca del Dipartimento o dell'Ateneo, o presso altri enti di ricerca, pubblici o privati, o aziende pubbliche o private convenzionate che operino nel settore dell'alimentazione e nutrizione umana e delle biotecnologie mediche. La prova finale richiede la stesura di una tesi di laurea come prodotto originale realizzato sotto la guida di un relatore.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Il Corso di laurea magistrale interclasse in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana oltre alle discipline caratterizzanti propone attività che ampliano le competenze in entrambe le classi come nel caso della valutazione della valenza nutrizionale delle produzioni vegetali ed animali in relazione alle variabili ambientali, al genotipo ed al processo produttivo. L'ambito disciplinare dell'ordinamento che riguarda le attività affini e integrative è costituito da un intervallo di CFU compreso tra 16 e 25 destinati a fornire conoscenze e competenze teoriche e metodologiche avanzate delle discipline per la caratterizzazione degli alimenti e la gestione del sistema agroalimentare e delle discipline medico-chirurgiche.

In particolare lo studente dovrà conoscere e comprendere:

- l'importanza degli alimenti funzionali e delle modifiche delle fasi produttive in relazione alla sicurezza igienico-sanitaria ed alla shelf-life, le principali tecniche analitiche per la sicurezza e la qualità degli alimenti, il sistema agroalimentare, le politiche e gli strumenti per la qualità e la legislazione alimentare;
- le proprietà nutrizionali degli alimenti di origine vegetale ed aspetti di biochimica dei vegetali, i parametri di valutazione della qualità nutrizionale dei principali prodotti derivati di origine animale, compresi gli aspetti connessi alle patologie generali ed oncologiche;
- il significato socio-culturale dell'alimentazione e le implicazioni di natura etica derivanti dalle produzioni agro-alimentari.

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 in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana dovrà acquisire elevate conoscenze e sviluppare notevoli capacità di comprendere e applicare i saperi disciplinari e interdisciplinari acquisiti nei campi avanzati delle biotecnologie, degli alimenti e della nutrizione.

In particolare egli dovrà conoscere e comprendere quanto di seguito specificato con relativi settori scientifico-disciplinari di riferimento:

- la struttura molecolare delle cellule e delle relative funzioni (BIO/10, BIO/11, BIO/13);
- le basi molecolari e cellulari del fenotipo umano normale e patologico, effettuata anche mediante lo studio delle scienze -omiche (BIO/10, BIO 11, BIO/13, CHIM/01);
- la regolazione trascrizionale e post-trascrizionale, con particolare riguardo al reprogramming molecolare delle cellule staminali e al controllo epigenetico (BIO/11);
- le basi biochimiche di disfunzioni cellulari associate a stati patologici (BIO/10);
- le interrelazioni metaboliche e la biochimica degli ormoni (BIO/10);
- le relazioni ospite-parassita, risposta immunitaria e vaccini (MED/42, VET/06);
- aspetti molecolari relativi ai meccanismi di patogenicità microbica e alla resistenza agli antibiotici (AGR/16);
- la biochimica e l'enzimologia clinica e degli alimenti, le funzioni biologiche a livello molecolare delle macromolecole informazionali, il significato nutrizionale della dieta e i meccanismi alla base della digestione e dell'assorbimento degli alimenti (BIO/09, BIO/10, MED/12, MED/13);
- gli effetti delle principali classi di additivi alimentari sulla salute umana, l'epidemiologia nutrizionale e le applicazioni di nutrizione e dietetica, il significato della malnutrizione per difetto e per eccesso, l'igiene degli alimenti e della nutrizione (BIO/14, MED/38, MED/42, MED/49);
- l'importanza degli alimenti funzionali e delle modifiche delle fasi produttive in relazione alla sicurezza igienico-sanitaria ed alla shelf-life, le principali tecniche analitiche per la sicurezza e la qualità degli alimenti, il sistema agroalimentare, le politiche e gli strumenti per la qualità e la legislazione alimentare (AGR/15, AGR/16, VET/04, VET/06, CHIM/01, CHIM/10, AGR/01, SECS-P/08, SECS-P/13);
- le proprietà nutrizionali degli alimenti di origine vegetale ed aspetti di biochimica dei vegetali, i parametri di valutazione della qualità nutrizionale dei principali prodotti derivati di origine animale, compresi gli aspetti connessi alle patologie generali ed oncologiche (AGR/02, AGR/13, AGR/19, BIO/04, MED/04, MED/06, MED/09, MED/14);
- il significato socio-culturale dell'alimentazione, i meccanismi alla base dei consumi alimentari e le implicazioni di natura etica e di tutela della sanità pubblica derivanti dalle produzioni agro-alimentari (M-PSI/01, M-FIL/03, SECS-P/06).

Le conoscenze e la capacità di comprensione verranno acquisite attraverso metodologie didattiche sia tradizionali ("passive") che innovative ("attive"), ovvero con la frequentazione di lezioni frontali, esercitazioni, seminari e verificate attraverso prove finalizzate al monitoraggio e/o alla valutazione dell'effettivo grado di apprendimento. Tale obiettivo è perseguito mediante la formulazione di quesiti che prevedono una risposta sui principali contenuti del programma e sulla proposta di problemi che consentano di valutare le capacità critiche dello studente. Il giudizio complessivo dato allo studente è basato su due criteri principali, ovvero sia sulla valutazione della conoscenza e della comprensione dei contenuti dei programmi oggetto di studio, sia sulla valutazione della capacità di rielaborazione critica dei contenuti formativi, per la loro applicazione alla soluzione delle diverse problematiche che possono presentarsi durante l'esperienza professionale.

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

Il laureato magistrale deve essere in grado di:

- applicare le conoscenze di biochimica e di biologia molecolare nello sviluppo di dispositivi diagnostici e terapeutici mediante procedimenti biotecnologici, nonché nella progettazione di alimenti salutistici (CHIM 01, BIO/10, BIO/11, BIO/13, AGR/15/, AGR/16);
 - utilizzare piattaforme tipiche delle scienze omiche e applicare le principali tecniche di valutazione dello stato nutrizionale e di misura della composizione corporea e del metabolismo energetico (BIO/09, BIO/11, MED/49);
 - partecipare allo sviluppo di farmaci innovativi per terapie geniche, cellulari e tissutali, partecipare alla valutazione di terapie individuali basate su test biomolecolari, valutare il rischio nell'assunzione di sostanze veicolate dalla dieta, gli effetti dell'uso degli integratori alimentari, elaborare idonei profili nutrizionali in diverse condizioni fisiologiche/psico-fisiche, adottare idonee strategie per prevenire l'insorgenza delle malattie cronico-degenerative (BIO/10, BIO/11, BIO/13, BIO/14, MED/12, MED/13, MED/49);
 - partecipare a team interdisciplinari di pianificazione di azioni di prevenzione e diagnosi di patologie mediante approcci biotecnologici e biomedici, acquisire competenze terapeutiche nella cura delle malattie attraverso l'impiego di presidi dietetico-alimentari ed uso di probiotici, fornire gli strumenti per imparare ad utilizzare le strategie di sorveglianza nutrizionale (BIO/09, MED/12, MED/13, MED/49, MED/42, AGR/01, VET/04, VET/06);
 - prendere parte allo sviluppo e applicazione di brevetti in campo biomedico, nonché ottimizzare le tecnologie di produzione e trasformazione degli alimenti allo scopo di migliorare la qualità nutrizionale, progettare correttamente la formulazione di alimenti ad elevata valenza nutrizionale, valutare gli aspetti microbiologici degli alimenti funzionali (BIO/10, AGR/01, AGR/02, AGR/15, AGR/16, AGR/19);
 - applicare le metodologie di indagine proprie di sistemi sperimentali biologici e del campo agro-alimentare, nonché i principali riferimenti normativi relativi agli studi e ai prodotti biotecnologici e agli alimenti salutistici (BIO/10, BIO/11, BIO/13, BIO/14, AGR/01, CHIM/01, CHIM/10, AGR/02, AGR/15, AGR/16, AGR/19; VET/04; VET/06);
 - collaborare ad approcci terapeutici richiedenti l'intervento di farmaci o sistemi biotecnologici innovativi, sviluppare strategie di produzione finalizzate all'ottenimento di alimenti di origine vegetale ed animale di elevata qualità, considerando anche gli aspetti di bioetica e gli effetti sulla salute umana, applicare strumenti e procedure di valutazione qualitativa e controllo dei prodotti di origine animale e vegetale (CHIM/01, CHIM/10, AGR/02, AGR/13, AGR/19, BIO/04, BIO/11, MED/04, MED/06, MED/09, MED/14, MED/38, M-FIL/03, SECS-P/06);
 - utilizzare le principali metodologie diagnostiche biotecnologiche in campo biomedico e applicare i principali modelli psicologici alla base dei consumi alimentari al fine di valutare l'influenza del contesto socio-culturale sul livello di benessere legato all'alimentazione (BIO/10, BIO/11, MED/42, M-PSI/01).
- Il corso si propone di insegnare agli studenti ad applicare con professionalità le conoscenze acquisite, al fine di risolvere problemi connessi ad aspetti scientifici e tecnici delle biotecnologie, anche su tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti interdisciplinari.

I risultati attesi verranno conseguiti utilizzando metodologie didattiche sia passive che attive, ovvero:

- metodologie tradizionali (allievo recettivo), basate sulla didattica frontale, caratterizzate dal vantaggio della rapidità semplicità della programmazione, dalla facilità nel proporre concetti nuovi in contesti scientifico-tecnici, dall'ottimale controllo ed utilizzo del tempo;
 - metodologie innovative (allievo interattivo) che comprendono:
 - la didattica laboratoriale basata sull'apprendimento esperienziale, utile anche a sviluppare abilità operative;
 - l'apprendimento cooperativo basato sul miglioramento reciproco dell'apprendimento, utile anche a sviluppare capacità relazionali;
 - la didattica interdisciplinare basata su apporti culturali integrati tra diversi settori, utilissima a sviluppare la capacità di soluzione dei problemi complessi.
- Gli strumenti didattici utilizzati comprendono: lezioni ex cathedra con l'ausilio di videoproiezioni, seminari di approfondimento tenuti da esperti, seminari

di approfondimento tenuti da studenti particolarmente attivi, lavori di gruppo, esercitazioni pratiche in laboratorio, esercitazioni in aula, visite guidate, secondo quanto specificato per ciascun insegnamento. Gli strumenti didattici comprenderanno inoltre: tirocinio presso laboratori, aziende e studi professionali, stesura di report/tesine, elaborazione della tesi di laurea.

Attraverso gli stessi strumenti didattici il corso porterà gli studenti a possedere capacità di gestione delle tecnologie esistenti e ad essere in grado di apprendere quelle derivanti dall'innovazione scientifica nel settore della biologia applicata allo studio di sistemi cellulari e animali in condizioni fisiologiche e patologiche con particolare riferimento alla progettazione e l'impiego di farmaci, di biomateriali e tecniche di ingegneria di cellule e tessuti, di metodiche analitiche, biochimiche e microbiologiche, nonché di controllo biologico-sanitario a fini diagnostici e preventivi. Il conseguimento della capacità di applicare le conoscenze e comprensione saranno valutati sia con verifiche in itinere associate alle esercitazioni di laboratorio dei vari corsi, sia, durante il tirocinio di tesi, dal relatore e dal controrelatore.

Le capacità di applicare conoscenza e comprensione sono verificate attraverso prove finalizzate al monitoraggio e/o alla valutazione dell'effettivo grado di apprendimento. Tale obiettivo è perseguito mediante la formulazione di quesiti che prevedono una risposta sui principali contenuti del programma e sulla proposta di problemi che consentano di valutare le capacità critiche dello studente. Il giudizio complessivo dato allo studente è basato su due criteri principali, ovvero sia sulla valutazione della conoscenza e della comprensione dei contenuti dei programmi oggetto di studio, sia sulla valutazione della capacità di rielaborazione critica dei contenuti formativi, per la loro applicazione alla soluzione delle diverse problematiche che possono presentarsi durante l'esperienza professionale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale dovrà essere in grado di comunicare in modo chiaro e con linguaggio appropriato informazioni, idee e soluzioni ai problemi relativi alle applicazioni biotecnologiche, agli alimenti e alla nutrizione ad interlocutori specialisti ed a quelli non specialisti, in ambito nazionale ed internazionale, attraverso corrette forme scritte ed orali.

Dovranno essere, inoltre, in grado di interagire con un pubblico vasto e diversificato per contrastare scorrette tendenze alimentari che spesso sono causa di malattia e gli atteggiamenti culturali scorretti nei riguardi delle biotecnologie, aumentando invece la trasparenza dell'informazione e, quindi, la comprensione.

Il laureato magistrale nel percorso formativo acquisirà un metodo di studio autonomo indispensabile sia per affrontare l'aggiornamento continuo delle conoscenze e delle abilità necessarie alla professione, sia per accedere al terzo livello della formazione universitaria.

Il laureato magistrale svilupperà la capacità di valutare e risolvere problematiche complesse e di elaborare procedure per la soluzione dei casi presentino nell'attività professionale.

Il laureato magistrale sarà sensibilizzato verso la consapevolezza delle implicazioni sociali e etiche legate al proprio operato.

I Dottori Magistrali, in base alle conoscenze interdisciplinari che verranno loro fornite, acquisiranno la capacità di valutare e risolvere problematiche anche complesse e di elaborare procedure anche non standardizzate da applicare nella soluzione di problemi che si presentino nell'ambito dell'attività professionale.

Il laureato magistrale sarà sensibilizzato a focalizzare la propria attenzione verso la consapevolezza delle implicazioni sociali e etiche legate al proprio operato ed in particolare delle responsabilità professionali.

L'acquisizione di queste abilità sarà favorita dallo svolgimento, in modo coordinato, di tutte le attività didattiche e seminariali. Il monitoraggio del raggiungimento dei risultati di apprendimento in termini di autonomia di giudizio avverrà nel corso di colloqui tutoriali, relazioni a consuntivo di seminari e visite guidate, verifiche di profitto dei singoli insegnamenti e, in modo particolare, della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e Nutrizione Umana dovranno essere in grado di comunicare in modo chiaro e con linguaggio appropriato informazioni, idee e soluzioni ai problemi relativi all'uso delle biotecnologie, all'alimentazione e nutrizione umana ad interlocutori specialisti ed a quelli non specialisti, in ambito nazionale ed internazionale, attraverso corrette forme scritte ed orali. Devono essere, inoltre, in grado di interagire con un pubblico vasto e diversificato di cittadini per contrastare le errate informazioni in campo biotecnologico e le errate scelte alimentari incrementando la chiarezza e correttezza dell'informazione, la comprensione delle problematiche e delle relative soluzioni. Essi devono essere in grado di comunicare in maniera chiara le direttive emanate in ambito Nazionale ed Europeo, le informazioni e i corretti protocolli biotecnologici e alimentari. Hanno, infatti, acquisito le competenze comunicative e relazionali per poter operare in gruppo, saper gestire o coordinare altre persone nell'ambito di processi decisionali e di negoziazione. L'acquisizione di tali abilità sarà favorita attraverso lo svolgimento di specifici seminari e sostenuta con la realizzazione di apposite relazioni durante lo svolgimento degli insegnamenti più professionalizzanti. Il monitoraggio del raggiungimento dei risultati di apprendimento in termini di capacità comunicativa avverrà mediante seminari singoli e/o di gruppo affidati agli studenti ed esposizione di tesine su specifici argomenti oltre che nel corso delle verifiche di profitto dei singoli insegnamenti e, in modo particolare, della prova finale.

Coinvolgendo gli studenti in attività seminariali durante le lezioni, in modo che essi siano stimolati a esporre argomenti che abbiano autonomamente preparato, ci si propone di insegnare loro a sapere comunicare, in modo chiaro risultati, idee, conclusioni e soluzioni a problemi su tematiche biotecnologiche essendo in grado di commisurare il linguaggio all'interlocutore, specialista o non specialista. La fase di tirocinio di laboratorio permetterà inoltre di mettere gli studenti nelle condizioni di comunicare informazioni e impartire efficacemente istruzioni a personale tecnico cui si troveranno in contatto, fornendo tutte le informazioni necessarie per dirigerne produttivamente il lavoro. L'efficacia delle abilità comunicative saranno valutate durante gli esami di profitto e in particolar modo durante la stesura della tesi e la sua presentazione. In tali occasioni lo studente dovrà mostrare di essere in grado di redigere un rapporto scientifico con competenza e professionalità e di presentarlo in modo appropriato. Le capacità di comunicazione comprenderanno la conoscenza della lingua inglese in modo adeguato a permettere l'esposizione con sicurezza dei propri risultati in ambienti scientifici quali congressi internazionali.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I Laureati magistrali in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana acquisiranno, nell'ambito del percorso formativo, un metodo di studio autonomo indispensabile sia per affrontare l'aggiornamento continuo delle conoscenze e delle abilità necessarie alla professione, sia per accedere al terzo livello della formazione universitaria nell'ambito di settori specifici dell'alimentazione e della nutrizione.

L'acquisizione di tali abilità ed il loro monitoraggio avverrà in particolare durante il periodo di realizzazione dell'elaborato relativo alla prova finale. Alla verifica delle stesse concorrono anche i risultati delle prove in itinere e degli esami di profitto.

Coinvolgendo gli studenti in attività seminariali durante le lezioni, in modo che essi siano stimolati a esporre argomenti che abbiano autonomamente preparato, ci si propone di insegnare loro a sapere comunicare, in modo chiaro risultati, idee, conclusioni e soluzioni a problemi su tematiche biotecnologiche essendo in grado di commisurare il linguaggio all'interlocutore, specialista o non specialista. La fase di tirocinio di laboratorio permetterà inoltre di mettere gli studenti nelle condizioni di comunicare informazioni e impartire efficacemente istruzioni a personale tecnico cui si troveranno in contatto, fornendo tutte le informazioni necessarie per dirigerne produttivamente il lavoro. L'efficacia delle abilità comunicative saranno valutate durante gli esami di profitto e in particolar modo durante la stesura della tesi e la sua presentazione. In tali occasioni lo studente dovrà mostrare di essere in grado di redigere un rapporto scientifico con competenza e professionalità e di presentarlo in modo appropriato. Le capacità di comunicazione comprenderanno la conoscenza della lingua inglese in modo adeguato a permettere l'esposizione con sicurezza dei propri risultati in ambienti scientifici quali congressi internazionali.

Il laureato magistrale svilupperà la capacità di valutare e risolvere problematiche complesse e di elaborare procedure per la soluzione dei casi presentino nell'attività professionale.

Il laureato magistrale sarà sensibilizzato verso la consapevolezza delle implicazioni sociali e etiche legate al proprio operato.

Il laureato magistrale dovrà essere in grado di comunicare in modo chiaro e con linguaggio appropriato informazioni, idee e soluzioni ai problemi relativi agli alimenti, alla nutrizione e alle applicazioni biotecnologiche ad interlocutori specialisti ed a quelli non specialisti, in ambito nazionale ed internazionale, attraverso corrette forme scritte ed orali.

Dovranno essere, inoltre, in grado di interagire con un pubblico vasto e diversificato per contrastare scorrette tendenze alimentari che spesso sono causa di malattia e gli atteggiamenti culturali scorretti nei riguardi delle biotecnologie, aumentando invece la trasparenza dell'informazione e, quindi, la comprensione.

Il laureato magistrale nel percorso formativo acquisirà un metodo di studio autonomo indispensabile sia per affrontare l'aggiornamento continuo delle conoscenze e delle abilità necessarie alla professione, sia per accedere al terzo livello della formazione universitaria.

L'utilizzo di lezioni interattive e di attività seminariali in cui gli studenti giocheranno la parte attiva, stimoleranno gli studenti ad apprendere autonomamente concetti a partire dalla letteratura primaria e permetteranno agli studenti di mettere alla prova le proprie capacità di apprendimento insegnando loro ad utilizzare con naturalezza e competenza la letteratura primaria e le banche dati, essendo in grado di valutarne l'attendibilità. Apposite

valutazioni in itinere e gli esami di profitto saranno usati per verificare che lo studente abbia sviluppato le capacità di apprendimento che consentono di continuare in modo diretto e autonomo la propria formazione. Strumenti didattici: lezioni frontali, seminari e attività pratiche. Modalità di verifica: esami, valutazione di relazioni scritte e/o orali e discussione da parte dello studente di progetti di ricerca.

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

L'ammissione al corso di laurea magistrale in Scienze Biotecnologiche, degli Alimenti e della Nutrizione Umana è subordinata al possesso di una laurea (o di diploma universitario di durata triennale) o di altro titolo di studio equipollente, conseguito all'estero.

Ai sensi dell'art. 6, comma 2, del D.M. 270/04, per l'accesso al corso di studio sono richiesti specifici requisiti curriculari nonché il possesso di un'adeguata preparazione individuale.

Relativamente ai requisiti curriculari, questi si ritengono soddisfatti se il candidato è in possesso di un diploma di laurea in Medicina e Chirurgia a ciclo unico (classe LM-41), nelle classi Scienze e Tecnologie Alimentari (L-26), Scienze e Tecnologie Agrarie (L-25), Biotecnologie (L-2), Scienze Biologiche (L-13), Scienze e Tecnologie Chimiche (L-27), Scienze e Tecnologie Farmaceutiche (L-29), Scienze delle Attività Motorie e Sportive (L-22), nelle classi di laurea Scienze delle professioni sanitarie tecniche (L/SNT3), nonché nelle classi di laurea equipollenti dei previgenti ordinamenti o relative a titoli di studio equipollenti conseguiti all'estero.

A tutti i candidati, indipendentemente dal titolo di laurea già conseguito, è inoltre richiesto il possesso di adeguate competenze nell'uso della lingua inglese, almeno pari al livello B1, verificabili come indicato nel Regolamento Didattico.

La preparazione individuale di tutti i candidati sarà accertata mediante una prova di accesso svolta secondo modalità definite nel Regolamento Didattico.

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

La prova finale (esame di laurea magistrale), consiste nella discussione pubblica, di fronte ad una commissione di docenti, di un elaborato scritto, preparato dallo studente sulla base di una ricerca originale a carattere sperimentale svolta presso Università, Centri di Ricerca, Ospedali, ASL o altre strutture convenzionate. La prova finale ha il compito di completare il percorso formativo svolto dallo studente consentendo di perfezionare le sue competenze in termini di conoscenze, capacità di applicare le conoscenze, sviluppo di capacità relazionali, abilità comunicative e autonomia di giudizio nell'ambito delle tematiche relative alle scienze biotecnologiche, degli alimenti e della nutrizione umana.

Motivazioni dell'istituzione del corso interclasse **(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

Il corso di Laurea proposto è una magistrale interclasse, riconducibile alle classi di laurea LM-09 Biotecnologie Mediche, Veterinarie e Farmaceutiche e LM-61 Scienze degli Alimenti e della Nutrizione Umana, così da rispondere alla domanda di formazione specialistica legata al mondo delle biotecnologie, dell'alimentazione e della nutrizione umana. Il nuovo corso di laurea unisce, infatti, le competenze specifiche della classe LM-09, legate a una preparazione approfondita nelle discipline di base applicate alle biotecnologie, alle discipline biotecnologiche comuni, della medicina di laboratorio e diagnostica, medico-chirurgiche e della riproduzione umana, farmaceutiche, all'area delle scienze umane e politiche pubbliche, e quelle della classe LM-61, legate a una specializzazione nelle discipline biomediche, della nutrizione umana, della caratterizzazione degli alimenti e gestione del settore agro-alimentare.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Esperto in scienze degli alimenti e nutrizione umana

funzione in un contesto di lavoro:

Le principali figure professionali associate a questo profilo sono quelle del biologo nutrizionista, tecnico laureato e ricercatore nelle scienze biologiche.

Per le figure professionali si prevedono le seguenti funzioni:

- attività di consulenza nel settore dell'alimentazione e nutrizione umana;
- funzione operative di livello superiore nell'ambito dello sviluppo dei prodotti alimentari salutistici;
- funzione operativa di livello superiore nel settore della ristorazione collettiva, anche ospedaliera, e della grande distribuzione;
- funzione dirigenziale nell'ambito dell'industria farmaceutica per la progettazione di integratori per specifiche esigenze in ambito metabolico e nutrizionale;
- funzione gestionali in imprese di consulenza e società nel settore dell'alimentazione umana;
- funzione gestionale in laboratori pubblici e privati destinati all'analisi di alimenti;
- funzione di indirizzo, progettazione coordinamento di servizi di nutrizione e programmi di sorveglianza nutrizionale nella sanità pubblica e privata;
- funzione di verifica e controllo della patologia nutrizionale in organi regionali, Università ed Enti di ricerca.

competenze associate alla funzione:

Il profilo professionale di "Esperto in scienze degli alimenti e nutrizione umana" formerà figure professionali flessibili e multidisciplinari, dotate di competenze associate alle seguenti funzioni:

- valutazione delle caratteristiche nutrizionali degli alimenti e delle loro modificazioni indotte dai processi tecnologici e biotecnologici;
- progettazione e formulazione di nuovi prodotti funzionali e farmaceutici, con competenze nella valutazione della biodisponibilità dei nutrienti negli alimenti e negli integratori alimentari e dei loro effetti;
- applicazione di metodiche atte a valutare la sicurezza degli alimenti e la loro idoneità per il consumo umano;
- valutazione dello stato di nutrizione a livello di popolazioni e di specifici gruppi;
- attività di informazione ed educazione rivolta agli operatori istituzionali e alla popolazione generale sui principi di qualità e sicurezza alimentare;
- applicazione di tecniche di rilevamento dei consumi alimentari volte alla sorveglianza delle tendenze nutrizionali della popolazione;
- applicazione della legislazione e delle politiche alimentari e sanitarie nazionali ed europee;
- individuazione dei principali processi decisionali alla base delle scelte alimentari.

sbocchi occupazionali:

I principali sbocchi occupazionali per la figura professionale di "Esperto in scienze degli alimenti e nutrizione umana" sono rappresentati da attività libero-professionali ed imprenditoriali nell'ambito delle Scienze della vita, (2.3.1.1.1 - Biologi e professioni assimilate). I laureati potranno iscriversi all'albo dei biologi nutrizionisti previo superamento dell'esame di stato. Le industrie agro-alimentari, della distribuzione e della ristorazione collettiva, nonché le industrie farmaceutiche ed i laboratori di analisi e società di mercato costituiscono potenziali sbocchi lavorativi nel settore privato. A questi si associano sbocchi occupazionali nel settore pubblico: strutture sanitarie, organi regionali e provinciali, Università e Centri di ricerca. Infine, l'accesso a Corsi di dottorato di ricerca e Scuole di specializzazione fornisce uno sbocco anche nell'attività di ricerca (2.6.2.2.1 - Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze biologiche). I laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno, come previsto dalla legislazione vigente, accedere ai concorsi per l'insegnamento secondario nelle seguenti classi di insegnamento: Codice A-15 - Discipline sanitarie, Codice A-28 - Matematica e Scienze, Codice A-31 Scienze degli alimenti, Codice A-50 - Scienze naturali, chimica e geografia, microbiologia. L'accesso ad organismi anche internazionali può essere regolato da specifiche procedure.

Biotechnologo medico e farmaceutico

funzione in un contesto di lavoro:

Il biotechnologo medico applica le conoscenze biotechnologiche per il progresso delle scienze mediche; il suo ruolo prevede la partecipazione allo sviluppo di dispositivi diagnostici e terapeutici mediante procedimenti biotechnologici e alla produzione di prodotti derivanti dalla manipolazione di cellule e tessuti.

Il Biotechnologo medico può svolgere le seguenti funzioni di elevata responsabilità:

- sperimentazione e coordinamento di attività e progetti di ricerca in campo biomedico, in particolare può partecipare alla sperimentazione di farmaci innovativi, farmaci per terapie avanzate nei campi della terapia genica, terapia cellulare e ingegneria tissutale;
- partecipazione, in un team multidisciplinare, alla pianificazione e definizione di interventi di prevenzione e diagnosi, attraverso la gestione delle tecnologie di analisi molecolare e delle tecnologie biomediche;
- partecipazione ad interventi di valutazione di terapie mirate sul singolo individuo in base a test genetici e farmaco-genomica;
- partecipazione ad approcci terapeutici, con particolare riguardo allo sviluppo e alla sperimentazione di medicinali o sistemi biotechnologici innovativi (inclusa la terapia genica e la medicina rigenerativa) da applicare alle patologie umane;
- sviluppo di brevetti e valutazione della relativa applicazione industriale in campo biomedico;
- funzioni di monitoraggio degli studi clinici per diverse aree terapeutiche in conformità con le procedure di riferimento;
- ruoli dirigenziali, manageriali o di consulenza strategica nel settore delle biotechnologie facendosi così portatore della cultura dell'innovazione e del trasferimento tecnologico al mondo del lavoro e delle imprese.

Il biotechnologo medico, allo scopo di ottenere maggiore autonomia e maggiori livelli di responsabilità può acquisire ulteriori competenze mediante Master di II livello in ambito gestionale e manageriale di impresa o con accesso a Scuole di Dottorato finalizzate alla preparazione alla ricerca biotechnologica nell'ambito della medicina traslazionale. Può, inoltre, accedere a quelle Scuole di Specialità dell'area sanitaria aperte ai Laureati in Biotechnologie Mediche, dove approfondisce ulteriormente il profilo clinico in sinergia con la componente medica.

competenze associate alla funzione:

Il profilo professionale di "Biotechnologo medico e farmaceutico" svolge le funzioni di cui sopra grazie:

- ad una elevata padronanza delle tecnologie oggi disponibili per lo studio e l'analisi di prodotti biologici. Tale padronanza deriva dall'approfondimento delle conoscenze acquisite nel primo ciclo di studi e dall'apprendimento di nuove conoscenze, particolarmente rivolte alla capacità di utilizzare gli strumenti biotechnologici più innovativi, comprendenti le nanotechnologie, le tecnologie cellulari e le piattaforme tipiche dell'ingegneria genetica, della trascrittomica e della proteomica. A tal fine risultano di fondamentale importanza gli insegnamenti relativi ai settori scientifici-disciplinari dell'ambito delle discipline biotechnologiche comuni;
- ad una elevata conoscenza delle basi molecolari e cellulari degli eucarioti superiori; solide conoscenze su specifiche funzioni cellulari dell'organismo umano e ottime competenze riguardanti i fondamenti fisiopatologici dei processi patologici a livello molecolare, cellulare e d'organo, con particolare riferimento alle patologie di interesse medico nelle quali sia possibile intervenire con approccio biotechnologico. Il raggiungimento di questi obiettivi è facilitato dall'intervento nella didattica di docenti dell'area biomedica e diagnostica, che vanno quindi a completare ed integrare le competenze presenti nei diversi settori delle scienze di base;
- ad una elevata familiarità con i principi del disegno sperimentale su sistemi biologici;
- buona capacità di produrre modelli in vitro e in vivo, per lo sviluppo di nuovi approcci diagnostici e terapeutici; Fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi è la sinergia tra gli insegnamenti proposti e il cospicuo spazio lasciato al laureando per lo svolgimento della tesi sperimentale di laurea, in laboratori impegnati in qualificanti ricerche in campo biomedico;
- a delle buone basi culturali relativamente ai principi della terapia molecolare, cellulare e genica, grazie alle quali il laureato magistrale in biotechnologie mediche sa progettare e applicare, d'intesa con gli specialisti dell'ambito sanitario, strategie terapeutiche

utilizzando le principali metodologie biotecnologiche molecolari e cellulari;

- alla capacità di utilizzare le principali metodologie diagnostiche biotecnologiche.

Il biotecnologo medico, allo scopo di ottenere maggiore autonomia e maggiori livelli di responsabilità può acquisire ulteriori competenze mediante Master di II livello in ambito gestionale e manageriale di impresa o con accesso a Scuole di Dottorato finalizzate alla preparazione alla ricerca biotecnologica nell'ambito della medicina traslazionale. Può, inoltre, accedere a quelle Scuole di Specialità dell'area sanitaria aperte ai Laureati in Biotecnologie Mediche, dove approfondisce ulteriormente il profilo clinico in sinergia con la componente medica.

sbocchi occupazionali:

I principali sbocchi occupazionali per il profilo professionale "Biotecnologo medico e farmaceutico" sono rappresentati da attività in laboratori di ricerca e di servizi pubblici o privati, nel sistema sanitario nazionale e in strutture analoghe dell'Unione Europea, in settori industriali finalizzati alla produzione di prodotti biosanitari, farmaceutici e diagnostici, attività commerciali o informative nel campo dell'industria farmaceutica e diagnostica, in strutture operanti nella diagnostica biotecnologica (laboratori analisi), in strutture che svolgono attività complementari alle biotecnologie, quali trasferimento tecnologico, editoria scientifica, laboratori forensi.

Il biotecnologo medico accede a concorsi nei reparti Investigativi Speciali dei Carabinieri e della Polizia di Stato, che prevedano detta figura professionale, e ai concorsi per la classe d'insegnamento: Codice A-50- Scienze naturali, chimica e geografia, microbiologia.

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)
- Biotecnologi - (2.3.1.1.4)

Raggruppamento settori

Gruppo	Settori	CFU	LM-9 R	LM-61 R
			Attività - ambito	Attività - ambito
1	BIO/09 , BIO/10 , BIO/11 , BIO/13	24- 24	CaratDiscipline biotecnologiche comuni	CaratDiscipline biologiche e biomediche
2	MED/04	6-6	CaratDiscipline biotecnologiche comuni	Attività formative affini o integrative
4	AGR/01 , AGR/15 , AGR/16	15- 15	Attività formative affini o integrative	CaratDiscipline per la caratterizzazione degli alimenti e gestione del sistema agroalimentare
5	CHIM/01	6-6	CaratDiscipline fondamentali applicate alle biotecnologie	CaratDiscipline per la caratterizzazione degli alimenti e gestione del sistema agroalimentare
6	BIO/14	6-6	CaratDiscipline farmaceutiche	CaratDiscipline della nutrizione umana
7	MED/09 , MED/12 , MED/13 , MED/49	11- 11	CaratDiscipline medico-chirurgiche e della riproduzione umana	CaratDiscipline della nutrizione umana
8	M-PSI/01	5-5	CaratScienze umane, economiche, giuridiche e politiche pubbliche	CaratDiscipline della nutrizione umana
9	MED/42	6-6	CaratMedicina di laboratorio e diagnostica	CaratDiscipline della nutrizione umana
10	MED/06 , MED/14	0-5	CaratDiscipline medico-chirurgiche e della riproduzione umana	Attività formative affini o integrative
11	VET/04	0-5	CaratDiscipline veterinarie e della riproduzione animale	Attività formative affini o integrative
12	M-FIL/03	0-5	CaratScienze umane, economiche, giuridiche e politiche pubbliche	Attività formative affini o integrative
13	MED/38	0-5	CaratDiscipline medico-chirurgiche e della riproduzione umana	CaratDiscipline della nutrizione umana
14	AGR/13 , CHIM/10	0-5	Attività formative affini o integrative	CaratDiscipline per la caratterizzazione degli alimenti e gestione del sistema agroalimentare
17	BIO/12	0-6	CaratMedicina di laboratorio e diagnostica	CaratDiscipline biologiche e biomediche
19	BIO/04	0-6	Attività formative affini o integrative	CaratDiscipline biologiche e biomediche
20	AGR/02 , AGR/19	10- 10	Attività formative affini o integrative	Attività formative affini o integrative
Totale crediti		89 - 126		

Riepilogo crediti

LM-9 R Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche			
Attività	Ambito	Crediti	
Carat	Abilità linguistiche, informatiche e della comunicazione		
Carat	Discipline biotecnologiche comuni	30	30
Carat	Discipline farmaceutiche	6	6
Carat	Discipline fondamentali applicate alle biotecnologie	6	6
Carat	Discipline medico-chirurgiche e della riproduzione umana	11	21
Carat	Discipline veterinarie e della riproduzione animale	0	5
Carat	Medicina di laboratorio e diagnostica	6	12
Carat	Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi		
Carat	Scienze umane, economiche, giuridiche e politiche pubbliche	5	10
Attività formative affini o integrative		25	36
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti 48 Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti 64			
Minimo CFU da D.M. per le attività affini 12 Somma crediti minimi ambiti affini 25			
Totale		89	126

LM-61 R Scienze della nutrizione umana			
Attività	Ambito	Crediti	
Carat	Discipline biologiche e biomediche	24	36
Carat	Discipline della nutrizione umana	28	33
Carat	Discipline per la caratterizzazione degli alimenti e gestione del sistema agroalimentare	21	26
Attività formative affini o integrative		16	31
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti 45 Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti 73			
Minimo CFU da D.M. per le attività affini 12 Somma crediti minimi ambiti affini 16			
Totale		89	126

Attività caratterizzanti

LM-9 R Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline fondamentali applicate alle biotecnologie	CHIM/01 Chimica analitica	6 - 6
Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi		-
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata MED/04 Patologia generale	30 - 30 cfumin 30
Medicina di laboratorio e diagnostica	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/42 Igiene generale e applicata	6 - 12
Discipline medico-chirurgiche e della riproduzione umana	MED/06 Oncologia medica MED/09 Medicina interna MED/12 Gastroenterologia MED/13 Endocrinologia MED/14 Nefrologia MED/38 Pediatria generale e specialistica MED/49 Scienze tecniche dietetiche applicate	11 - 21
Discipline veterinarie e della riproduzione animale	VET/04 Ispezione degli alimenti di origine animale	0 - 5
Discipline farmaceutiche	BIO/14 Farmacologia	6 - 6
Scienze umane, economiche, giuridiche e politiche pubbliche	M-FIL/03 Filosofia morale M-PSI/01 Psicologia generale	5 - 10
Abilità linguistiche, informatiche e della comunicazione		-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 48:		
Totale per la classe		64 - 90

LM-61 R Scienze della nutrizione umana

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline biologiche e biomediche	BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13 Biologia applicata	24 - 36
Discipline della nutrizione umana	BIO/14 Farmacologia M-PSI/01 Psicologia generale MED/09 Medicina interna MED/12 Gastroenterologia MED/13 Endocrinologia MED/38 Pediatria generale e specialistica MED/42 Igiene generale e applicata MED/49 Scienze tecniche dietetiche applicate	28 - 33
Discipline per la caratterizzazione degli alimenti e gestione del sistema agroalimentare	AGR/01 Economia ed estimo rurale AGR/13 Chimica agraria AGR/15 Scienze e tecnologie alimentari AGR/16 Microbiologia agraria CHIM/01 Chimica analitica CHIM/10 Chimica degli alimenti	21 - 26
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		
Totale per la classe		73 - 95

Attività affini

LM-9 R Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche

ambito disciplinare	CFU	
	min	max
Attività formative affini o integrative	25 - 36 cfumin 12	
Totale per la classe	25 - 36	

LM-61 R Scienze della nutrizione umana

ambito disciplinare	CFU	
	min	max
Attività formative affini o integrative	16 - 31 cfumin 12	
Totale per la classe	16 - 31	

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	8	8	
Per la prova finale	14	14	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	4	4
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	4	4
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1
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	-	-	
Totale Altre Attività	31 - 31		

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali per la classe LM-9 R	120 - 157
Range CFU totali per la classe LM-61 R	120 - 157

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

RAD chiuso il 28/11/2024