



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università degli Studi di UDINE
<b>Nome del corso in italiano</b>	Biotechnologie molecolari ( <i>IdSua:1592875</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Molecular Biotechnologies
<b>Classe</b>	LM-7 - Biotechnologie agrarie & LM-9 - Biotechnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/biotechnologie/laurea-magistrale/biotechnologie-molecolari">https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/biotechnologie/laurea-magistrale/biotechnologie-molecolari</a>
<b>Tasse</b>	<a href="http://www.uniud.it/tasse">http://www.uniud.it/tasse</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale



## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	MORGANTE Michele
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	Consiglio di Corso
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali (Dipartimento Legge 240)

### Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	ANTONIALI	Giulia		PA	1	

2.	DE PAOLI	Emanuele	PA	1
3.	FIRRAO	Giuseppe	PO	1
4.	MAGRIS	Gabriele	RD	1
5.	MORGANTE	Michele	PO	1
6.	STEFANON	Bruno	PO	1
7.	TOMASI	Nicola	PA	1

Rappresentanti Studenti	Rappresentanti degli studenti non indicati
<b>Gruppo di gestione AQ</b>	ALESSANDRA CORAZZA GERUSSI CRISTINA FRANCESCO FAVARETTO VERONICA FRACASSO MICHELE MORGANTE BRUNO STEFANON
<b>Tutor</b>	Emanuele DE PAOLI Michele MORGANTE Claudio BRANCOLINI Daniela CESSELLI



## Il Corso di Studio in breve

09/06/2023

Il Corso di Studio (CdS) magistrale in Biotecnologie Molecolari è un corso interclasse LM7 e LM9, istituito in sostituzione del CdS magistrale di classe LM7 in Biotecnologie delle piante e degli animali, in cui è confluito anche il CdS magistrale di area medica LM9, Biotecnologie Sanitarie. La decisione di istituire il corso interclasse è stata presa in base alla convinzione che una solida formazione interdisciplinare sia fondamentale per la preparazione dei laureati magistrali in biotecnologie, che potranno poi applicare le loro conoscenze a sistemi biologici diversi.

Negli ultimi anni l'evoluzione del comparto biotecnologico ha rivelato i sintomi della principale e più volte evidenziata difficoltà del nostro sistema didattico, la rigida suddivisione delle aree disciplinari. Di fatto il settore biotecnologico si è dimostrato interessato ad assorbire giovani con una robusta formazione tecnologica ma capaci di orientare la propria competenza nell'applicazioni in aree diverse e spesso multidisciplinari. La disponibilità ad allargare gli orizzonti culturali e a trasferire le proprie competenze tecniche nell'approccio a problematiche frequentemente mutevoli si è dimostrato come uno degli ingredienti fondamentali della professionalità del laureato magistrale biotecnologo.

Il corso di laurea in Biotecnologie molecolari ha fatto propria questa esigenza percepita nel settore professionale per proporre una formazione tecnologicamente coerente ma culturalmente ampia attraverso la soluzione interclasse LM7/LM9. Lo studente interagisce con docenti provenienti da aree culturali ben distinte e profondamente differenti, ricavandone un'opportunità di sviluppo dall'ampio respiro, ma soprattutto abituandosi ad applicare approcci tecnologicamente contigui a problemi culturalmente distanti e ad individuare i denominatori comuni in discipline diverse.

In questo senso il corso di laurea di nuova istituzione si differenzia rispetto alle esperienze precedenti dell'Ateneo nelle aree LM7 e LM9. In tali esperienze il processo formativo era diretto verso una spinta specializzazione in una specifica area scientifica. In tali esperienze spesso la provenienza eterogenea degli iscritti rappresentava una difficoltà didattica e l'approfondimento di temi specifici da parte dei docenti richiedeva il richiamo a concetti generici che per alcuni studenti potevano essere ripetitivi. Questo tipo di problematica è stata superata da un corso interclasse come quello di nuova

istituzione, che fa invece della eterogeneità dell'area scientifica, a fronte di un coerente nocciolo tecnologico, uno dei propri punti di forza e di addestramento dei giovani al confronto con le situazioni professionali.

La nuova proposta didattica interclasse ha preso inizialmente spunto dalla Strategia regionale di ricerca e innovazione per la specializzazione intelligente (S3) del Friuli Venezia Giulia del marzo 2015, nell'ambito della programmazione POR-FESR 2014-2020, riproposta nella programmazione POR-FESR 2021-2027.

Il documento prevede un'area di specializzazione SmartHealth, un settore BioHighTech con 150 aziende che operano nell'ambito della salute all'interno di tre traiettorie Bio strettamente connesse tra loro: il Biomedicale (BioMed), il Biotecnologico (BioTech) e il Bioinformatico (BioICT). Tra le aree di specializzazione era inoltre previsto il settore agroalimentare, che conta 810 aziende, e che prevedeva fra le traiettorie di sviluppo il miglioramento di salute, benessere e longevità dei consumatori, tramite scelte consapevoli più sane e convenienti. Possiamo citare in questo filone lo sviluppo di alimenti con effetto positivo sulla salute delle persone (la cosiddetta nutraceutica), come ad esempio alimenti ipoallergenici, probiotici, antiossidanti, ecc. A tal fine il corso è articolato in tre macro aree: i) area Genomica e Bioinformatica; ii) area Bersagli Molecolari; iii) area Nutrizione e Benessere, a cui si aggiunge un'area complementare per completare il percorso formativo dello studente nel settore economico-giuridico e dei biomateriali. Le aree sono organizzate tenendo conto della progettualità regionale S3, rispecchiando in questo modo gli interessi degli stakeholders aziendali del Friuli Venezia Giulia.

Il primo anno di corso di laurea magistrale in Biotecnologie molecolari è articolato in due semestri, in ognuno dei quali verranno sviluppate le tematiche relative a ciascuna macroarea. Gli insegnamenti delle tre macroaree prevedono orientativamente 50% dell'attività didattica sotto forma di lezioni frontali e 50% di esercitazioni pratiche. Il secondo anno del corso di laurea magistrale è dedicato al completamento della formazione prevista nell'area complementare, al tirocinio pratico ed allo svolgimento della tesi di laurea. Inoltre, nel percorso di studi gli studenti saranno particolarmente stimolati a partecipare ad attività e-learning ed a progetti Erasmus con università di altri Paesi per introdurli in un contesto internazionale. Il percorso formativo è stato pensato per permettere allo studente di maturare un comportamento consapevole, responsabile, critico e, allo stesso tempo, aperto ai continui progressi della ricerca scientifica e per favorire una didattica personalizzata attraverso la possibilità di interazioni individuali frequenti e dirette con i docenti dei corsi. Il CdS insiste su un'area scientifica in cui il corpo docente conduce attività di ricerca di elevato livello. Un ampio numero di docenti dirige un proprio autonomo gruppo di ricerca noto a livello internazionale ed ha una performance produttiva superiore alla mediana del proprio settore disciplinare e fascia, con elementi di oggettiva eccellenza. Il trasferimento sul piano didattico dello spirito e delle nozioni che caratterizzano gli ambiti di ricerca competitiva risulta, nell'opinione di studenti e docenti, elevato. La lingua ufficiale del CdS è l'Italiano, anche se sono previste nell'ambito degli insegnamenti attività seminariali o lezioni specifiche svolte in lingua Inglese.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/biotecnologie/laurea-magistrale/biotecnologie-molecolari/corso/biotecnologie-molecolari> ( Pagina web del corso di Laurea magistrale )



QUADRO A1.a

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

17/11/2015

Per l'istituzione del CdS sono stati invitati ad un incontro i rappresentanti della Federazione regionale degli ordini dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali del Friuli Venezia Giulia, dell'Ordine Nazionale dei Biologi, dell'Ordine dei Veterinari della provincia di Udine, del Consorzio per l'AREA di ricerca scientifica e tecnologica di Trieste, dell'ARPA Friuli Venezia Giulia, dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, dell'Associazione Nazionale dei Biotecnologi Italiani, dell'Assobiotec - Associazione nazionale per lo sviluppo delle biotecnologie, dell'Istituto di Genomica Applicata di Udine, del distretto CBM – Cluster Bio Medicina FVG, della Direzione centrale attività produttive, commercio, cooperazione, risorse agricole e forestali e Servizio sanità pubblica veterinaria della Regione Friuli Venezia Giulia e dell'Associazione Allevatori del Friuli Venezia Giulia. In tal modo si è cercato di coinvolgere le principali organizzazioni della produzione di beni e servizi e delle professioni interessate al percorso formativo. All'incontro non hanno partecipato per impossibilità l'Ordine Nazionale dei Biologi, l'Ordine dei Veterinari della provincia di Udine, l'Associazione Nazionale dei Biotecnologi Italiani, l'Assobiotec e la Direzione centrale attività produttive, commercio, cooperazione, risorse agricole e forestali e Servizio sanità pubblica veterinaria della Regione Friuli Venezia Giulia.

Il coordinatore per l'istituzione del Corso di laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari illustra obiettivi, motivazioni e struttura del corso stesso, così come elaborato dal gruppo di lavoro interdipartimentale. Il coordinatore sottolinea che il corso è stato progettato in piena coerenza con gli obiettivi del piano strategico di Ateneo per la Didattica ed ha una valenza internazionale, in quanto basato su una forte interazione con il network della ricerca dei docenti che vi partecipano. Inoltre, la laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari è in realtà un aggiornamento del corso di laurea magistrale LM7 in Biotecnologie delle Piante e degli Animali, che sarà disattivato nel prossimo anno accademico. La nuova proposta formativa interclasse LM7 e LM9 va vista anche come un naturale proseguimento della laurea di primo livello in Biotecnologie presente in Ateneo, un corso interdipartimentale che già vede gli apporti dell'area biomedica, agroalimentare, animale e veterinaria e bioinformatica.

I principi che hanno guidato la progettazione del corso di laurea in Biotecnologie molecolari si fondano su applicazioni metodologiche in ambito bio-molecolare delle biotecnologie biomediche, agrarie, veterinarie e computazionali e prevedono un coinvolgimento diretto degli studenti in progetti di ricerca finanziati dai docenti per l'erogazione di una didattica aggiornata, per un apprendimento orientato alla formazione sperimentale, basato su un'elevata componente di laboratorio e lo sviluppo di tesi nei laboratori di ricerca. A tal fine la didattica si presenta molto innovativa, orientata a un approccio "how to" e "problem solving", quindi con una forte componente metodologica, intesa come approccio sperimentale, non mera tecnologia, ed un approccio formativo orientato alla soluzione pratica. Saranno infatti incentivati gli insegnamenti con contenuti innovativi rispetto a quelli già trattati nella triennale e il 50% dei CFU saranno erogati in modo pratico/laboratorio. Si apre la discussione sull'istituzione del Corso di Laurea, per il quale emerge un giudizio sostanzialmente positivo.

In particolare, da parte dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali, si riporta che è prevista l'iscrizione all'ordine dei laureati in biotecnologie, ma allo stato attuale in Regione non risulta ancora alcun iscritto, in quanto l'esame di stato richiede conoscenze che non sono trattate nel corso di biotecnologie. Sarebbe auspicabile che l'Ordine stesso rivedesse la modalità di iscrizione, in quanto le competenze nel settore biotecnologico sono molto utili per una nuova collocazione professionale dell'Agronomo.

Da parte del rappresentante di AREA e CBM, viene apprezzato l'approccio "problem solving" e teso all'acquisizione di competenze metodologiche. Il numero di aziende biotecnologiche in Regione è ridotto ed è necessario stimolare la creazione di impresa sfruttando anche gli incubatori regionali già presenti e i 4 parchi. Il laureato in biotecnologie molecolari avrebbe le caratteristiche per poter creare impresa e andrebbero inseriti nel percorso formativo anche dei moduli per insegnare a scrivere progetti di ricerca e di sviluppo, fonte importante di finanziamento e di lavoro, avvalendosi anche delle competenze degli sportelli presenti in Regione (Friuli Innovazione, APRE). AREA è disponibile a fornire ai laureati informazioni sulla presenza e sull'opportunità di linee di finanziamento e anche PATLIB sarebbe disponibile a collaborare, fornendo indicazioni sull'andamento dei brevetti nei vari settori di interesse. Di importanza fondamentale

risulterebbe sentire con una certa cadenza le imprese per conoscere le loro aspettative. AREA propone dei seminari sull'imprenditoria, assieme a Innovation factory, BIC, Friuli Innovazione e CBM, nel corso dei quali gli studenti potrebbero contribuire presentando un proprio progetto di ricerca e sviluppo che potrebbe essere oggetto di valutazione da parte degli incubatori regionali.

Per l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, la figura proposta dal corso di laurea magistrale è molto importante e proietta il laureato non solo in attività professionali di mera esecuzione di tecniche di laboratorio ma lo propone come un forte riferimento per le altre figure professionali che operano in ambito medico veterinario, oltre che come figura dirigenziale nell'Istituto. Conoscere e acquisire le competenze per scrivere progetti di ricerca è molto importante non solo per i finanziamenti ma anche per mantenere un aggiornamento scientifico di alta qualità, grazie all'interazione con gruppi di ricerca nazionali e internazionali. D'altra parte, è compito dell'Università non solo formare le figure professionali "classiche", ma anche prospettare grazie a offerte formative innovative, nuove professioni e opportunità di collocamento nel mondo del lavoro del domani.

ARPA riporta che al momento non sono presenti figure di biotecnologo, ma senz'altro nel prossimo futuro le biotecnologie troveranno ambiti di applicazione anche nel settore ambientale. Inoltre ARPA ha il compito del controllo di qualità igienico sanitaria, non merceologico, degli alimenti, un altro campo di applicazione delle biotecnologie molto promettente. Sviluppi potrebbero derivare dagli ambiti della bioremediation, impatto ambientale, microclima e biosensori, ma le difficoltà dell'ente ad assumere derivano dai vincoli normativi. Tuttavia ARPA è disponibile ad accogliere progetti di tirocini. Su questo punto, interviene anche IGA e Associazione Allevatori, che concordano con quanto riferito dagli altri partecipanti, e si dichiarano disponibili ad accogliere tirocinanti e a collaborare su progetti di tesi.

In conclusione, dall'incontro emerge un parere favorevole al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie molecolari, specialmente per l'innovazione formativa del corso e per la prospettiva di formare delle figure professionali attuali e proiettate verso la creazione di imprese.



#### QUADRO A1.b

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)**

09/06/2023

Il CdS ha istituito in data 08/06/2023 un comitato di indirizzo, con l'intenzione di dividerlo con il corso di laurea triennale in Biotecnologie. Tale comitato verrà convocato al più presto per procedere ad una verifica delle esigenze rappresentate dalle organizzazioni coinvolte. Successivamente si procederà a convocare il comitato con cadenza annuale e verrà stilato apposito verbale a cui sarà data evidenza pubblica tramite inserimento nel sito web del corso di laurea. Le organizzazioni attualmente individuate come portatrici di interesse (stakeholder) del corso di studi in Biotecnologie Molecolari sono le seguenti:

- Ordine Nazionale dei Biologi
- Cluster Scienze della Vita FVG
- Assobiotec - Associazione nazionale per lo sviluppo delle biotecnologie
- Viva BioCell Srl
- IGA Tech Srl
- Istituto di Genomica Applicata

Ove ritenuto opportuno la composizione potrà essere successivamente integrata con altri portatori di interesse nazionali ed internazionali.

**funzione in un contesto di lavoro:**

Il corso magistrale in Biotecnologie Molecolari, interclasse LM7 e LM9, nasce come risposta alle esigenze di un mercato del lavoro che richiede conoscenze e competenze specifiche di tipo biologico, molecolare, cellulare e informatico che possano essere spese in un quanto mai largo raggio di applicazioni in un settore che complessivamente si inquadra nelle scienze della vita. In particolare la formazione multidisciplinare del corso interclasse e la consistente attività di laboratorio prevista garantisce al laureato di raggiungere l'obiettivo "one-day-skill", proiettando quindi i laureati su un mercato di lavoro interessato a:

- creazione di sistemi informatici per il trattamento dell'enorme mole di dati "omici" generati dai sistemi NGS e HTS o presenti nelle banche dati pubbliche e private;
  - diagnostica molecolare e cellulare applicata alle piante, agli animali e all'uomo, per l'analisi di patogeni e di contaminanti chimici e per l'analisi genetica ed epigenetica di marcatori e di variabilità genomica;
  - identificazione di biomarcatori fisiopatologici e messa a punto di sistemi diagnostici per la loro misura;
  - progettazione e produzione di composti e alimenti funzionali in grado di impattare positivamente sulla qualità della vita e sulla salute dei consumatori;
  - ricerca, a livello nazionale ed internazionale, nei campi delle Biotecnologie applicate;
  - divulgazione, nei campi delle biotecnologie;
  - costituzione di start-up imprenditoriali e delle relative attività commerciali, grazie alla maturata capacità di interpretare esigenze sociali o produttive dando vita a iniziative localmente inedite;
  - iniziative di trasferimento tecnologico mediante accesso a fondi per la ricerca industriale e lo sviluppo sperimentale.
- Le competenze consistono nella capacità di elaborare e di gestire progetti di ricerca e di trasferimento tecnologico, sviluppare ed applicare sistemi bioinformatici, diagnostici e indagini nel contesto produttivo a livello locale ed internazionale. Inoltre la funzione consisterà nello sviluppo di beni e servizi per la produzione di nuovi concept di composti e alimenti funzionali per il miglioramento della qualità di vita.

**competenze associate alla funzione:**

Il laureato magistrale trova impiego nei distretti biotecnologici, negli istituti di ricerca pubblici e privati, nei laboratori di analisi, negli enti preposti al controllo del rispetto di normative sanitarie e fitosanitarie, commerciali ed ambientali, nei laboratori di certificazione, presso i fornitori di servizi biotecnologici, di protocolli e kits diagnostici. Inoltre, rappresentando una figura professionale moderna e complessa capace di individuare, recepire e stimolare interessi potenziali in ambito sociale e produttivo, se ne vede una collocazione nella proposizione di o integrazione in iniziative imprenditoriali o di consulenza all'impresa. Dal punto di vista dello sviluppo professionale, questa figura risulta essere tra i principali destinatari degli investimenti nei settori delle Biotecnologie informatiche e molecolari e delle nanotecnologie che caratterizza una significativa parte della strategia di investimento pubblico nel nuovo millennio.

**sbocchi occupazionali:**

Ai sensi del DPR 5/6/01 n.328, la Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari rappresenta requisito per l'ammissione all'Esame di Stato il cui superamento consente l'iscrizione ai seguenti albi professionali e all'esercizio delle relative professioni: - ordine dei biologi, Sezione A (titolo di Biologo); - ordine dei Dottori agronomi e forestali, Sezione A (titolo di Dottore agronomo e forestale), che rappresentano gli ambiti di collocazione generica.



1. Biologi e professioni assimilate - (2.3.1.1.1)
2. Biochimici - (2.3.1.1.2)
3. Biotecnologi - (2.3.1.1.4)
4. Ecologi - (2.3.1.1.7)
5. Agronomi e forestali - (2.3.1.3.0)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

16/02/2016

L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie Molecolari è possibile per tutti i possessori di laurea o di diploma universitario di durata triennale, o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo dalla vigente normativa. Ai fini dell'accesso al corso di laurea magistrale e del regolare progresso negli studi sono necessarie adeguate competenze nelle aree disciplinari pertinenti al corso, di seguito specificate, nonché la conoscenza della lingua inglese di livello B2 e dei principali strumenti informatici e della comunicazione telematica, secondo quanto previsto dall'art. 6, comma secondo del D.M. 270/2004.

Per essere ammessi al Corso di Studi occorre quindi una conoscenza della lingua inglese di livello B2 e la laurea triennale nella classe delle lauree in Biotecnologie (classe 1 ex DM 509/99, classe 2 ex DM 270/2004) oppure nella classe delle lauree in Scienze Biologiche (classe 12 ex DM 509/99, classe 13 ex DM 270/2004). Sono altresì ammessi gli studenti in possesso di altro titolo di laurea, conseguito in Italia ed all'estero, che, all'atto dell'immatricolazione abbiano raggiunto i seguenti obiettivi:

- a. Ambito delle Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche (FIS/01-FIS/08, INF/01, ING-INF/05, MAT/01-MAT/09, MED/01, SECS-S/01, SECS-S/02 o affini): CFU 6;
- b. Ambito delle Discipline biologiche (BIO/01 – BIO/08, BIO/10, BIO/11, BIO/13, BIO/16, BIO/17, BIO/18, BIO/19 o affini): CFU 6;
- c. Ambito delle Discipline biotecnologiche comuni (BIO/09, BIO/10, BIO/11, BIO/14, BIO/18, CHIM/06, MED/04, MED/42 o affini) CFU 6;
- d. Ambito delle Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica (AGR/01, IUS/01, IUS/02, IUS/04, IUS/14, M-FIL/02, M-FIL/03, MED/02, SECS-P/06, SECS-P/07 o affini): CFU 4;
- e. Ambito delle Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: CFU 24, fra:
  - 1) Discipline Mediche e terapeutiche (BIO/12, MED/03, MED/04, MED/05, MED/07, MED/08, MED/09, MED/13, MED/15, MED/42, VET/06 o affini);
  - 2) Discipline Veterinarie (VET/01, VET/02, VET/03, VET/04, VET/05, VET/06, VET/07, VET/08, VET/10 o affini);
  - 3) Discipline zootecniche e delle produzioni animali, discipline della produzione, discipline del miglioramento genetico, discipline della difesa, discipline della fertilità e della difesa del suolo (AGR/02, AGR/03, AGR/04, AGR/07, AGR/09, AGR/10, AGR/12, AGR/13, AGR/14, AGR/15, AGR/16, AGR/17, AGR/18, AGR/19, AGR/20).

Ai sensi dell'art. 6, comma 1 del D.M. 16/3/2007, eventuali integrazioni curriculari in termini di crediti formativi universitari devono essere acquisiti prima della verifica della preparazione individuale. Una volta accertato il possesso dei requisiti curriculari indicati, sarà effettuata una verifica della personale preparazione dei candidati, con modalità indicate nel Regolamento Didattico del corso di studio.



06/09/2022

Accertato il possesso dei requisiti curriculari, la verifica dell'adeguatezza della preparazione personale (compresa la conoscenza della lingua inglese di livello B2) sarà svolta dalla Commissione Didattica del corso di laurea magistrale in Biotecnologie Molecolari che esaminerà i titoli didattici presentati dal singolo candidato e, qualora necessario, convocherà il candidato per una prova o un colloquio. Allorché la Commissione Didattica, anche a seguito dell'esito del colloquio, ritenga sufficiente il livello delle conoscenze e competenze del laureato, esprime un giudizio di idoneità, che consentirà l'iscrizione al corso di Biotecnologie Molecolari. All'atto dell'immatricolazione, lo studente del corso di laurea magistrale in Biotecnologie molecolari dovrà optare per la classe di laurea LM-7 Biotecnologie agrarie o LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/segreteria-studenti/manifesti-degli-studi/elenco> ( Manifesto degli studi )



05/02/2016

Le biotecnologie rappresentano un campo di indubbia valenza strategica per lo sviluppo e il progresso della società contemporanea, in particolare per una Regione che ha identificato nelle scienze della vita uno dei principali motori di sviluppo e ha conseguentemente realizzato sostanziali investimenti strutturali, concretamente realizzando un ambiente relativamente ampio e fecondo in cui un laureato magistrale in Biotecnologie molecolari trova ideale collocazione. La proposta didattica interclasse prende quindi spunto dalla Strategia regionale di ricerca e innovazione per la specializzazione intelligente del Friuli Venezia Giulia del marzo 2015, nell'ambito della programmazione POR-FESR 2014-2020, che prevede un'area di specializzazione SmartHealth (traiettorie Biomedicale, Biotecnologico e Bioinformatico) e un'area agroalimentare (traiettoria di sviluppo: miglioramento di salute, benessere e longevità dei consumatori).

Il corso si rivolge dunque a studenti motivati a svolgere nella loro futura attività professionale quel critico ed indispensabile ruolo di espressione nel mondo produttivo (nella particolare accezione che riguarda le biotecnologie) di quei concetti e tecnologie che rappresentano uno degli stadi di più veloce avanzamento scientifico in questo ventennio.

Concetti chiave della didattica proposta in questo corso di laurea magistrale sono "how to" e "problem solving", caratterizzati quindi dalla presenza di una forte componente metodologica, intesa come approccio sperimentale, non mera tecnologia, ed un approccio formativo, orientato alla soluzione pratica delle problematiche. Le materie e i corsi sono fortemente integrati grazie alla condivisione degli obiettivi formativi e al coordinamento delle attività dei diversi docenti. Gli insegnamenti si propongono di fornire contenuti complementari e innovativi rispetto a quelli già trattati nella laurea triennale di Biotecnologie e nella laurea magistrale in Biotecnologie Sanitarie dell'Ateneo.

Gli obiettivi formativi del corso sono ricondotti in tre macro aree: i) area genomica funzionale e bioinformatica; ii) area bersagli molecolari; iii) area nutrizione e benessere, a cui si aggiunge un'area complementare per completare il percorso formativo dello studente nel settore economico-giuridico e dell'aggiornamento scientifico. Le aree sono organizzate tenendo conto della progettualità regionale S3, rispecchiando in questo modo gli interessi degli stakeholders aziendali del Friuli Venezia Giulia.

L'area genomica funzionale e bioinformatica tratta i temi dell'analisi e della rappresentazione di high-throughput data, la strutture delle proteine, la modellistica molecolare e l'analisi genomica e bioinformatica. L'area bersagli molecolari



focalizza sul ruolo e sulle metodologie applicate allo studio di questi all'interno di un tessuto, cellula o comparto cellulare in condizioni fisio-patologiche, con particolare riguardo agli approcci genetici, epigenetici, trascrittomici e proteomici. L'area tratta altresì i temi dei modelli cellulari ed animali di patologia, i modelli vegetali, i biomarcatori, la stabilità genomica, l'analisi epigenomica in silico ed in vivo e i biosensori e nanotecnologie. L'area nutrizione e benessere è rivolta al grande tema della nutrizione e benessere, nell'ambito della quale sono affrontati i temi della nutraceutica, nutrigenomica e nutrigenetica, delle micotossine, dei metaboliti secondari delle piante, delle interazioni tra microbiota ed alimenti con sistema immunitario e delle biotecnologie applicate. Un ulteriore ambito formativo riguarda i temi giuridici ed economici della protezione della proprietà intellettuale e dell'approccio business oriented per la costituzione di impresa.


Il percorso personale dello studente è previsto gli insegnamenti a scelta sia dell'Ateneo che di altre università ed erogati anche in modalità e-learning, partecipazione a progetti Erasmus e a un corso di aggiornamento sull'innovazione scientifica e tecnologica nel settore biotecnologico.

L'organizzazione didattica prevede dei nuclei didattici integrati con 50% dei CFU erogati in modalità pratica e di laboratorio. Il corso sarà organizzato in modo tale che l'attività specifica dei docenti sia rivolta non solo al trasferimento dei concetti più avanzati, ma anche e soprattutto a produrre la maturazione culturale che metta lo studente in grado di essere allo stesso modo critico e permeabile alle continue novità e avanzamenti. La costruzione di una sensibilità così complessa sarà possibile attraverso l'applicazione di approcci didattici, anche non convenzionali, e lo sviluppo di progetti teorico-pratici in cui le caratteristiche individuali dello studente rappresentino il bene centrale da valorizzare.

Alla fine del percorso formativo, il laureato magistrale in Biotecnologie Molecolari non soltanto avrà acquisito un'ampia e comprensiva conoscenza delle nozioni inerenti lo specifico ambito scientifico, ma avrà altresì identificato e praticato le peculiari modalità di acquisizione, elaborazione e analisi delle informazioni, sviluppando nel contempo quell'abilità nella sintesi ed esposizione, e nell'elaborazione collettiva, che è indispensabile per il successo in questo specifico ambito disciplinare. Per gli argomenti trattati e per le modalità di erogazione della didattica, la professionalità acquisita sarà di sicura spendibilità non solo in un contesto nazionale, ma anche in quello internazionale caratteristico di questo ambito disciplinare.

Una rilevante specifica caratteristica di questo percorso formativo sarà il continuo stimolo allo sviluppo delle capacità progettuali e organizzative. Sarà centrale nella formazione del laureato magistrale la consapevolezza della necessità di dover valutare situazioni non ovvie e dover proporre soluzioni originali e innovative. Agli studenti verrà richiesto un coinvolgimento personale attraverso la predisposizione e presentazione di brevi relazioni o progetti e la preparazione della tesi di laurea.

Il corso di studio vuole enfatizzare il ruolo trasversale e l'effetto collante di genetica molecolare, biologia molecolare e bionformatica nelle biotecnologie, siano queste ultime applicate all'uomo, agli animali o alle piante. Si tratta di una base concettuale, metodologica e tecnologica comune perché universale è il meccanismo con cui si conserva, si esprime, si studia e si modella l'informazione genetica. Il mantenimento, a questo livello di formazione, di una separazione di competenze conoscitive e professionali appartiene a un retaggio ormai obsoleto della storia scientifica e continua a limitare ingiustificatamente la flessibilità professionale del biotecnologo molecolare tra i vari campi, soprattutto tra quello umano e quello non-umano, e lo scambio fruttuoso di esperienze e conoscenze. Allo stesso tempo, tuttavia, le applicazioni di questa base culturale comune possono essere in parte differenti perché nei vari campi possono prevalere logiche diverse, ad esempio più produttive che sanitarie. Queste finalità diverse portano, pertanto, ad approfondimenti di tematiche e metodologie via via più specifiche ma si tratta di un percorso formativo non irreversibile mentre una separazione delle classi rappresenterebbe una scelta che il mercato del lavoro punirebbe.

 <b>QUADRO</b> A4.b.1 RAD	<b>Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi</b>
--	--

<b>Conoscenza e</b>		
---------------------	--	--

**capacità di  
comprensione**

Comprensione delle basi tecnologiche per l'uso di tecniche di sequenziamento di seconda generazione per l'analisi della struttura, funzione e diversità dei genomi, nonché delle problematiche relative a assemblaggio de novo di genomi, algoritmi e metodi per la predizione genica, allineamento a genoma di riferimento, identificazione di polimorfismi e varianti strutturali, genotipizzazione per sequenziamento, analisi dell'espressione genica e della conformazione delle cromatina tramite sequenziamento.

Comprensione dei vari livelli strutturali delle proteine e della loro localizzazione cellulare e delle metodologie di confronto tra sequenze proteiche, delle tecniche sperimentali di determinazione strutturale e dei metodi teorici della chimica computazionale per la simulazione di di reazioni e sistemi molecolari.

Comprensione delle basi matematiche, informatiche ed algoritmiche delle principali tecniche per la rappresentazione, analisi e simulazione di dinamiche biologiche e per la manipolazione efficiente dell'informazione in biologia moderna.

Conoscenze avanzate sull'organizzazione, il mantenimento e la modalità di espressione dei genomi nel campo delle biotecnologie applicate a diverse condizioni cellulari.

Comprensione sistematica e differenziale del proteoma di un tessuto, cellula o comparto cellulare in condizioni fisio-patologiche.

Conoscenza approfondita delle componenti molecolari dell'epigenoma e di quelle coinvolte nel mantenimento della stabilità genomica dell'organismo umano, animale e vegetale e dei relativi approcci genetici, epigenetici, trascrittomici e proteomici anche al fine di identificare il loro ruolo come innovativi bersagli molecolari terapeutici.

Conoscenze avanzate sugli approcci metodologici e tecnico-pratici delle biotecnologie per realizzare un metodo indirizzato allo studio dell'insieme dei componenti molecolari e delle loro interazioni nei sistemi complessi in parametri fisiologici e patologici.

Approfondita conoscenza dell'uso integrato e complementare di differenti modelli sperimentali per lo studio in vitro di funzioni biologiche fisiologiche e patologiche.

Conoscenza e nozione relative all'acquisizione e l'allocazione dei nutrienti minerali nei vegetale e di fattori che modulano questi processi, i.e. stress abiotici, e delle vie di biosintesi dei metaboliti secondari e degli effetti fisiologici sui altri organismi viventi.

Conoscenza di assorbimento, distribuzione, metabolismo e escrezione dei composti funzionali, dei loro target cellulari molecolari e signalling e della basi della nutrizione, della nutrigenetica e della nutrigenomica.

Comprensione e conoscenza della composizione della microbiota intestinale, delle relazioni tra nutrizione, microbiota, risposta immunitaria, malattia e reazioni allergiche. Conoscenza della struttura e diversità del sistema immunitario nei differenti tessuti a contatto con l'ambiente ed il microambiente microbico.

Conoscenza dei meccanismi molecolari alla base delle alterazioni fisiopatologiche alla base delle patologie autoimmuni e neoplastiche ed influenza del microambiente e dei suoi componenti.

Conoscenza degli elementi basilari del diritto con riferimento alla legislazione avente per oggetto le biotecnologie, la genetica e la proprietà intellettuale.

Conoscenza e comprensione delle recenti acquisizioni in materia di metodologie e applicazioni delle biotecnologie.

La valutazione delle conoscenze acquisite e della capacità di comprensione avverrà mediante i test intermedi e l'esame finale.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Sviluppo delle capacità necessarie per la ricerca di omologia, confronto tra sequenze geniche e CDS e per l'analisi bioinformatica di dati prodotti da sequenziamento di seconda generazione, prendendo confidenza con i più importanti pacchetti software per l'analisi attraverso la frequenza di sessioni pratiche in laboratorio informatico.

Capacità di analisi della struttura e della localizzazione di proteine attraverso l'analisi computazionale e di svolgere simulazioni di dinamica molecolare.

Capacità di utilizzo di semplici linguaggi di programmazione, di script e di strumenti software per la simulazione e l'analisi di reti e di sequenze, per analizzare e disegnare semplici algoritmi e strutture dati per l'implementazione di pipeline e per la stima della loro efficienza computazionale.

Capacità di applicare metodologie ed approcci genetici, epigenetici, trascrittomici e proteomici in vitro e in silico per l'identificazione e la caratterizzazione di bersagli molecolari finalizzati al disegno di nuovi approcci terapeutici e diagnostici.

Capacità di progettare, sviluppare ed interpretare un disegno sperimentale finalizzato allo studio di bersagli molecolari all'interno di un tessuto, cellula o comparto cellulare in condizioni fisio-patologiche.

Capacità di scelta e di applicazione dei metodi di analisi per la caratterizzazione chimica e fisica di matrici organiche e per tracciare soluti negli organismi viventi.

Capacità di identificare i meccanismi di trasporto di soluti e di utilizzo di metodi per la loro caratterizzazione in pianta o in altri organismi modelli.

Capacità di identificare la biodisponibilità e il metabolismo, i target molecolari e i biomarcatori dei composti funzionali, di formulare diete con alimenti e composti funzionali per la prevenzione e il supporto al trattamento di patologie metaboliche e degenerative.

Capacità di valutazione critica dei risultati della ricerca in merito agli aspetti, sia dell'ospite che del patogeno, potenzialmente utili per il controllo delle malattie nell'uomo e negli animali.

Capacità di applicare semplici protocolli sperimentali per la valutazione dell'interazione ospite-patogeno e di analizzarne e riportarne i risultati.

Capacità di utilizzare le metodiche di biologia cellulare, molecolare e biochimica per lo studio dei modelli di interazione tra microambiente, ambiente e sistema immunitario e di analizzare e sviluppare modelli di studio di patologie umane in modelli animali ed in vitro.

Capacità di applicare la conoscenza del diritto e della difesa della proprietà intellettuale per individuare settori di sviluppo di nuovi beni e servizi.

Capacità di trasferire le nuove conoscenze in start-up e in progetti industriali.

La capacità di applicare le conoscenze e la comprensione acquisiti sarà verificata mediante prove pratiche ed esercitazioni programmate anche nell'ambito dell'attività laboratoriale prevista nei singoli insegnamenti.

▶ **QUADRO**  
A4.b.2

**Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio**

**AREA GENOMICA E BIOINFORMATICA**

**Conoscenza e comprensione**

Comprensione delle basi tecnologiche per l'uso di tecniche di sequenziamento di seconda generazione per l'analisi della struttura del genoma, della sua diversità e funzione.

Conoscenza delle problematiche relative a assemblaggio de novo di genomi, algoritmi e metodi per la predizione di sequenze codificanti, allineamento a genoma di riferimento, identificazione di polimorfismi, individuazione di varianti strutturali, genotipizzazione per sequenziamento, analisi dell'espressione tramite sequenziamento di RNA, analisi della conformazione della cromatina, per queste ultime due sia con approcci di analisi su cellule in bulk che su cellule singole.

Comprensione dei vari livelli strutturali delle proteine e della loro localizzazione cellulare e delle metodologie di confronto tra sequenze proteiche.

Conoscenza di base delle tecniche sperimentali di determinazione strutturale e comprensione dei metodi teorici della chimica computazionale per riprodurre e mimare il comportamento di molecole e sistemi molecolari.

Conoscenza dei principali strumenti formali per la rappresentazione e la manipolazione efficiente dell'informazione in biologia moderna: alberi e grafi, stringhe e loro codifiche, combinatorica elementare.

Comprensione delle basi matematiche, informatiche ed algoritmiche delle principali tecniche di rappresentazione, analisi e simulazione di dinamiche biologiche: basi della teoria della complessità, tecniche di simulazione deterministica e stocastica.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Sviluppo delle capacità necessarie per la ricerca di omologia, confronto tra sequenze geniche e CDS e per l'analisi bioinformatica di dati prodotti da sequenziamento di seconda generazione, prendendo confidenza con i più importanti pacchetti software per l'analisi, maturate principalmente attraverso la frequenza di sessioni pratiche in laboratorio informatico.

Capacità di analisi della struttura e della localizzazione di proteine attraverso l'analisi computazionale.

Capacità di impostare e analizzare un esperimento di simulazione di dinamica molecolare.

Capacità di utilizzo di semplici linguaggi di programmazione e di script. Capacità di utilizzo di strumenti software per la simulazione e l'analisi di reti e di sequenze.

Capacità di analisi e disegno di semplici algoritmi e strutture dati per l'implementazione di pipeline e per la stima della loro efficienza computazionale.

### **Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ANALISI E MODELLING MOLECOLARE DI PROTEINE - MODULO I (*modulo di ANALISI E MODELLING MOLECOLARE DI PROTEINE*) [url](#)

ANALISI E MODELLING MOLECOLARE DI PROTEINE - MODULO II (*modulo di ANALISI E MODELLING MOLECOLARE DI PROTEINE*) [url](#)

GENOMA E BIOINFORMATICA (*modulo di ANALISI GENOMICA E BIOINFORMATICA*) [url](#)

TEORIA DEI GRAFI PER BIOINFORMATICA E SYSTEM BIOLOGY (*modulo di ANALISI GENOMICA E BIOINFORMATICA*) [url](#)

## **BERSAGLI MOLECOLARI**

### **Conoscenza e comprensione**

- Acquisizione di conoscenze approfondite dell'epigenoma: la cromatina nel controllo genico e nella regolazione trascrizionale e gli RNA non codificanti come nuovi regolatori dell'espressione genica in diverse condizioni fisiopatologiche.

- Comprensione di metodologie applicate allo studio delle variazioni cromatiniche e di modelli di studio per gli RNA non codificanti e dell'Editing genomico
- Applicazioni del Next Generation Sequencing specifiche per l'analisi epigenomica.
- Elaborazione bioinformatica ed interpretazione di dati di sequenziamento per la mappatura genomica e l'analisi di determinanti epigenetici tra i quali metilazione del DNA, modificazioni e varianti istoniche, organizzazione nucleosomica ed RNA non codificante.
- Comprensione di vantaggi e svantaggi dell'utilizzo di modelli costituiti da colture cellulari di origine umana o animale nella sperimentazione in ambito biomedico
- Conoscenza dei saggi di funzionalità cellulare (vitalità, proliferazione, tossicità, crescita ancoraggio-indipendente, motilità, migrazione, invasione, autorinnovo, single cell cloning, multipotenza).
- Conoscenza delle Metodiche di: Next Generation Sequencing (NGS) applicate al sequenziamento di geni target causa o modulatori di fenotipo patologico; Drug-screening. Come scegliere, disegnare e valutare i risultati di uno studio che impiega le colture cellulari.
- Comprensione di modelli cellulari basati sul paziente per la definizione di nuovi fattori prognostici e predittivi di risposta alla terapia. La biopsia liquida nelle patologie tumorali: DNA circolante, esosomi e cellule tumorali circolanti. RNA non codificanti come nuovi biomarcatori nelle patologie cardiovascolari.
- Comprensione dei meccanismi patogenetici di malattie ereditarie neuromuscolari e neurodegenerative: l'atrofia muscolare spinale, la distrofia muscolare di Duchenne/Becker e la malattia di Huntington come esempi.
- Acquisizione di conoscenze e di competenze relative ai diversi approcci e metodologie di proteomica applicate allo studio della stabilità genomica e dell'attività mitocondriale.
- Acquisizione di conoscenze e di competenze per l'identificazione e la caratterizzazione di biomarcatori associati a variazioni delle suddette funzioni cellulari.
- Conoscenza dei meccanismi molecolari responsabili del mantenimento della stabilità genomica, vie di riparazione e signalling cellulare nella DDR.
- Acquisizione di strategie terapeutiche innovative basate sul targeting molecolare di enzimi di riparazione applicate alla cancer therapy.
- Meccanismi biochimici responsabili della regolazione di biogenesi e funzione mitocondriale in cellule eucariotiche, nel differenziamento e in condizioni di stress, con particolare riguardo ai meccanismi di regolazione di ATPsintasi mitocondriale.
- Vie di segnale sensori dello stato energetico cellulare in situazioni fisiologiche e di stress di diversa richiesta energetica.
- Identificazione di biomarcatori associati alla regolazione dell'attività mitocondriale.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

L'ampio spazio dedicato alle attività pratiche svolte alla luce delle conoscenze teoriche apprese, garantirà la capacità di applicare procedure metodologiche e strumentali consolidate ma di avanguardia nell'ambito genetico, epigenetico, trascrittomico e proteomico per disegnare e pianificare esperimenti atti ad ottenere la caratterizzazione di bersagli molecolari in condizioni fisiologiche e patologiche al fine di disegnare nuovi approcci terapeutici e diagnostici. Nello specifico si applicheranno conoscenze acquisite per:

- Saper identificare e caratterizzare fattori epigenetici ed RNA non codificanti intesi come biomarcatori predittivi in contesti patologici
- Capacità di discutere sugli adattamenti genetici, epigenetici e molecolari delle cellule rispetto all'ambiente in condizioni fisiologiche e patologiche
- Saper svolgere una selezione di analisi bioinformatiche standard nell'ambito dell'epigenomica e maturare la consapevolezza necessaria per seguire e comprendere gli sviluppi metodologici di questa disciplina
- Saper applicare metodologie NGS per specifiche patologie ereditarie o acquisite.
- Saper applicare metodologie per l'isolamento, purificazione e caratterizzazione di proteine coinvolte nella riparazione del DNA e nella stabilità genomica.
- Saper applicare approcci e metodologie per analisi proteomiche e funzionali della regolazione dell'attività mitocondriale in vitro ed ex vivo

Essere in grado di analizzare la letteratura del settore per individuare le tecniche e le metodologie più innovative e applicarle per la risoluzione o lo studio di specifiche domande biotecnologiche.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ANALISI BIOINFORMATICA DI DATI EPIGENETICI (*modulo di EPIGENETICA E EPIGENOMICA APPLICATA*) [url](#)  
BIOENERGETICA E PROTEOMICA MITOCONDRIALE (*modulo di GENOMICA E PROTEOMICA SPERIMENTALE*) [url](#)

BIOMARCATORI GENETICI E MODELLI DI PATOLOGIE MODULO I (*modulo di MODELLI E MARCATORI CELLULARI E LORO ANALISI*) [url](#)

BIOMARCATORI GENETICI E MODELLI DI PATOLOGIE MODULO II (*modulo di MODELLI E MARCATORI CELLULARI E LORO ANALISI*) [url](#)

METODOLOGIE DI PROTEOMICA APPLICATE ALLA STABILITA' GENOMICA (*modulo di GENOMICA E PROTEOMICA SPERIMENTALE*) [url](#)

REGOLATORI EPIGENETICI E MODULAZIONE DEL GENOMA (*modulo di EPIGENETICA E EPIGENOMICA APPLICATA*) [url](#)

## NUTRIZIONE E BENESSERE

### Conoscenza e comprensione

Conoscenza e nozione relative all'acquisizione e l'allocazione dei nutrienti minerali nei vegetali e di fattori che modulano questi processi, i.e. stress abiotici.

Conoscenza dei metaboliti secondari, delle loro vie di biosintesi e degli effetti fisiologici sugli altri organismi viventi.

Comprensione delle basi della nutrizione, conoscenza dei composti e degli alimenti funzionali e dei nutraceutici, della nutrigenetica e della nutrigenomica.

Meccanismi neuroendocrini della regolazione dell'ingestione.

Comprensione e conoscenza della composizione del microbiota intestinale.

Comprensione delle relazioni tra nutrizione, microbiota, risposta immunitaria, malattia e reazioni allergiche.

Conoscenza della struttura e diversità del sistema immunitario nei differenti tessuti a contatto con l'ambiente ed il microambiente microbico.

Conoscenza dei meccanismi molecolari alla base delle alterazioni fisiopatologiche alla base delle patologie autoimmuni e neoplastiche ed influenza del microambiente e dei suoi componenti.

Conoscenza e comprensione dei metodi biotecnologici usati per il miglioramento genetico vegetale: breeding molecolare, transgenesi, cisgenesi, intragenesi, genome editing.

Conoscenza degli elementi basilari del diritto con riferimento alla legislazione avente per oggetto le biotecnologie, la genetica e la proprietà intellettuale.

Conoscenza e comprensione delle recenti acquisizioni in materia di metodologie e applicazioni delle biotecnologie.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di scelta e di applicazione dei metodi di analisi per la caratterizzazione chimica e fisica di matrici organiche e per tracciare soluti negli organismi viventi.

Capacità di identificare i meccanismi di trasporto di soluti e di utilizzo di metodi per la loro caratterizzazione in pianta o in altri organismi modelli.

Capacità di identificare la biodisponibilità e il metabolismo, i target molecolari e i biomarcatori dei composti funzionali.

Capacità di valutazione critica dei risultati della ricerca in merito agli aspetti dell'interazione microbiota ospite.

Capacità di scelta dei metodi biotecnologici per eseguire programmi avanzati di miglioramento genetico vegetale volti al miglioramento di caratteristiche qualitative, nutrizionali, di resistenza a stress biotici ed abiotici.

Capacità di formulare diete con alimenti e composti funzionali per la prevenzione e il supporto al trattamento di patologie metaboliche e degenerative.

Capacità di valutazione critica dei risultati della ricerca in merito agli aspetti, sia dell'ospite che del patogeno, potenzialmente utili per il controllo delle malattie nell'uomo e negli animali.

Capacità di applicare semplici protocolli sperimentali per la valutazione dell'interazione ospite-patogeno e di analizzarne e riportarne i risultati.

Capacità di utilizzare le metodiche di biologia cellulare, molecolare e biochimica per lo studio dei modelli di interazione tra microambiente, ambiente e sistema immunitario.

Capacità di analizzare e sviluppare modelli di studio di patologie umane in modelli animali ed in vitro.

Capacità di applicare la conoscenza del diritto e della difesa della proprietà intellettuale per individuare settori di sviluppo di nuovi beni e servizi.

Capacità di trasferire le nuove conoscenze in start-up e in progetti industriali.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ACQUISIZIONE, BIOSINTESI E ACCUMULO DI SOSTANZE NUTRIZIONALI IN PIANTA (*modulo di INTERAZIONE PIANTA, AMBIENTE E MICRORGANISMI*) [url](#)

DIRITTO EUROPEO E PROPRIETA' INTELLETTUALE [url](#)

MATERIALI PER APPLICAZIONI BIOMEDICHE [url](#)

MICOTOSSINE E BIOCONTAMINANTI (*modulo di INTERAZIONE PIANTA, AMBIENTE E MICRORGANISMI*) [url](#)

MICROBIOMA E RISPOSTA IMMUNITARIA (*modulo di INTERAZIONE ALIMENTI E AMBIENTE CON L'OSPITE*) [url](#)

NUTRIZIONE E BENESSERE (*modulo di INTERAZIONE ALIMENTI E AMBIENTE CON L'OSPITE*) [url](#)

TECNOLOGIE GENETICHE PER L'INNOVAZIONE VEGETALE [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio  
Abilità comunicative  
Capacità di apprendimento

**Autonomia di giudizio**

Al termine del percorso di studi il dottore magistrale in Biotecnologie molecolari è in grado di procurarsi le informazioni necessarie e procedere autonomamente alla loro valutazione per formulare giudizi solidi e autonomi sull'opportunità di utilizzare specifiche tecniche per l'ottimizzazione di processi produttivi di biomarcatori, organismi, metaboliti, alimenti funzionali, sulla congruenza di metodologie diagnostiche nei contesti specificati, sulla validità di specifici approcci per l'ottenimento di informazioni necessarie alla risoluzione di problematiche biotecnologiche connesse con gli organismi animali, uomo incluso, e vegetali.

Ha inoltre capacità di coordinare lavori di gruppo, di operare con elevato grado di autonomia e di inserirsi in modo proficuo negli ambienti di lavoro.

L'elevata autonomia di giudizio è una dei principali benefici dell'impostazione centrata sulla coltivazione delle risorse individuali, caratteristica di questo corso magistrale.

Strumenti impiegati per l'acquisizione dell'autonomia di giudizio sono il coinvolgimento attivo degli

	<p>studenti durante lo svolgimento delle lezioni, l'elevata attività pratica nei laboratori di ricerca, anche con lavoro di gruppo coordinato dal docente, e il confronto con realtà operative esterne.</p> <p>Tale competenza viene valutata in sede di accertamento dei singoli insegnamenti sollecitando opportunamente la capacità critica dello studente anche attraverso la predisposizione di elaborati personali (per esempio progettazione di studi e ricerche, journal club, presentazione di review bibliografiche, ecc).</p>	
<p><b>Abilità comunicative</b></p>	<p>Il corso di laurea magistrale in Biotecnologie molecolari prepara figure professionali capaci di utilizzare con competenza il complesso lessico che caratterizza la materia in modo tale da poter trasmettere non solo le nozioni tecniche, ma anche il significato complessivo degli argomenti trattati, facendosi forti della larghezza del panorama scientifico cui sono stati esposti, della capacità di percepire le ricadute economiche, etiche e sociali delle scelte tecniche.</p> <p>L'abilità comunicativa viene valutata in modo individuale e collettivo, sia con l'organizzazione di discussioni in gruppi che di presentazioni individuali a un piccolo pubblico, ciò allo scopo anche di esercitare e verificare anche le conoscenze acquisite e la capacità di rielaborazione autonoma. L'abilità comunicativa trova la sua fase di verifica nelle attività di laboratorio, mediante presentazione dei risultati, nella presentazione di elaborati tematici nell'ambito delle attività di specifici insegnamenti, e nella presentazione e discussione della prova finale.</p>	
<p><b>Capacità di apprendimento</b></p>	<p>Il dottore magistrale in Biotecnologie molecolari avrà maturato e perfezionato una evoluta capacità di sintesi e di apprendimento attraverso la verifica frequente del proprio processo di indagine e il continuo stimolo della curiosità scientifica. A causa della rapida evoluzione della materia oggetto di studio, questo laureato magistrale si troverà nella condizione di dover autonomamente individuare, selezionare e sintetizzare le informazioni che gli vengono trasferite prevalentemente senza il sussidio degli strumenti consueti dei precedenti cicli di studio, ma favorendo l'accesso a sorgenti originali e primarie di informazione. E' inoltre in grado di valutare criticamente la rilevanza delle informazioni da apprendere e di produrre elaborazioni originali da fonti frammentariamente disponibili da una varietà di supporti cartacei o informatici, testuali o iconografici. La capacità di apprendimento si trasmette attraverso l'impiego integrato di tutti gli strumenti didattici generali (es., studio personale), collegati agli insegnamenti (es., lezioni, esercitazioni, laboratori, elaborati) e di supporto (es., uso di metodi bibliografici tradizionali e avanzati). La valutazione della capacità di apprendimento rappresenta una delle componenti essenziali dell'accertamento delle competenze acquisite nei singoli insegnamenti e nella prova finale.</p>	



25/02/2022

Per il completamento della formazione e preparazione al lavoro, le attività affini e integrative copriranno discipline di base e comuni applicate alle biotecnologie, discipline biologiche, mediche e veterinarie chirurgiche e della riproduzione, discipline di interesse biomedico, veterinario e delle scienze animali, discipline biologiche vegetali, discipline fisiche, attività laboratoriali biologiche, mediche, veterinarie, animali, vegetali e bioinformatiche anche con finalità diagnostiche.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

17/11/2015

La prova finale del Corso di Laurea Magistrale in Biotecnologie molecolari consiste nella individuazione, programmazione, sviluppo e relazione di un progetto di ricerca originale di dimensioni compatibili con un significativo impegno dello studente. L'ambito della ricerca può essere preliminarmente identificato nelle occasioni di iniziazione alla ricerca, di diversa tipologia (progetti, ricerche, discussioni) che sono previsti all'interno dei corsi disciplinari, per poi essere compiutamente definito attraverso programmati colloqui individuali con i docenti. Pur mantenendosi l'originalità della proposta progettuale, lo studente viene inserito in attività di ricerca in atto in modo che possa beneficiare della relazione e del confronto con i ricercatori impegnati nelle ricerche e far esperienza delle dinamiche connesse. A tal fine la fase progettuale del lavoro per la prova finale viene portata a termine in stretta relazione col docente. Nella successiva fase realizzativa, da condurre in modo autonomo ma sotto la continua supervisione del docente-relatore, lo studente è tenuto a riportare e discutere i risultati ottenuti e ad analizzarli criticamente nell'ambito del gruppo di ricerca.

La prova finale consiste, formalmente, nella discussione in seduta pubblica, di fronte a una commissione di docenti, dell'elaborato scritto relativo alle attività sopra menzionate, in merito al quale la commissione esprime la propria valutazione, tenendo conto anche dell'intero percorso di studi dello studente.



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

07/06/2022

La prova finale consiste nella preparazione e discussione di una tesi, elaborata in modo originale, ma sotto la continua supervisione del docente-relatore, che approfondisce gli aspetti tecnico-applicativi e le basi metodologiche di argomenti connessi con l'attività formativa svolta durante la formazione dello studente. La votazione di base è costituita dalla media ponderata delle votazioni riportate dal candidato nei singoli esami di profitto, trasformata poi in centodecimali. Gli incrementi sono determinati in base al rispetto dei tempi previsti per il conseguimento del titolo di studio, dal numero di lodi, dalla partecipazione a programmi internazionali. Inoltre concorrono alla formazione della votazione finale il giudizio del relatore e il giudizio della commissione di laurea determinati in base alla dissertazione scritta e alla sua presentazione. La tesi può redatta anche in lingua inglese.



Alla prova finale sono stati attribuiti 24 crediti formativi.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi-studenti-iscritti/area-scientifica/biotecnologie/laurea-magistrale/plant-and-animal-biotechnology/laurearsi/regolamento-esame-laurea/Esame-laurea-linee-guida> ( Criteri per la determinazione del voto di laurea )

Attività caratterizzanti

LM-7 Biotecnologie agrarie				LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche			
ambito disciplinare	settore	CFU	CFU Rad	ambito disciplinare	settore	CFU	CFU Rad
Discipline biotecnologiche generali	AGR/07 Genetica agraria <i>TECNOLOGIE GENETICHE PER L'INNOVAZIONE VEGETALE (2 anno) - 7 CFU - obbl</i>	28	28 - 43	Discipline di base applicate alle biotecnologie	FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) <i>ANALISI E MODELLING MOLECOLARE DI PROTEINE - MODULO II (1 anno) - 5 CFU - semestrale - obbl</i>	5	5 - 9
	AGR/17 Zootecnia generale e miglioramento genetico <i>NUTRIZIONE E BENESSERE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>				Discipline biotecnologiche comuni		
	BIO/10 Biochimica <i>BIOENERGETICA E PROTEOMICA MITOCONDRIALE (1 anno) - 5 CFU - semestrale - obbl MATERIALI PER APPLICAZIONI BIOMEDICHE (2 anno) - 5 CFU - obbl</i>			BIO/11 Biologia molecolare <i>METODOLOGIE DI PROTEOMICA APPLICATE ALLA STABILITA' GENOMICA (1 anno) - 5 CFU - semestrale - obbl</i>		BIO/13 Biologia applicata <i>REGOLATORI EPIGENETICI E MODULAZIONE DEL GENOMA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>	BIO/18 Genetica <i>GENOMA E BIOINFORMATICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>
	BIO/11 Biologia molecolare <i>METODOLOGIE DI PROTEOMICA APPLICATE ALLA STABILITA' GENOMICA (1 anno) - 5 CFU - semestrale - obbl</i>						
Discipline biotecnologiche agrarie	AGR/12 Patologia vegetale <i>MICOTOSSINE E BIOCONTAMINANTI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>	12	12 - 15				
	AGR/13 Chimica agraria <i>ACQUISIZIONE, BIOSINTESI E</i>						

	<i>ACCUMULO DI SOSTANZE NUTRIZIONALI IN PIANTA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>				MED/04 Patologia generale <i>MICROBIOMA E RISPOSTA IMMUNITARIA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>		
Discipline gestionali ed etiche	IUS/03 Diritto agrario <i>DIRITTO EUROPEO E PROPRIETA' INTELLETTUALE (2 anno) - 5 CFU - obbl</i>	5	5 - 9		AGR/07 Genetica agraria <i>TECNOLOGIE GENETICHE PER L'INNOVAZIONE VEGETALE (2 anno) - 7 CFU - obbl</i>		
<b>AA Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - minimo da D.M. 45</b>							
<b>Totale per la classe</b>		45	45 - 67	Medicina di laboratorio e diagnostica	MED/08 Anatomia patologica <i>BIOMARCATORI GENETICI E MODELLI DI PATOLOGIE MODULO I (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>	13	12 - 18
				Discipline medico-chirurgiche e riproduzione umana		0	0 - 6
				Discipline veterinarie e riproduzione animale	AGR/17 Zootecnia generale e miglioramento genetico <i>NUTRIZIONE E BENESSERE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>	6	6 - 15
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - minimo da D.M. 48</b>							
<b>Totale per la classe</b>						57	53 - 87

LM-7 Biotecnologie agrarie				LM-9 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche			
ambito disciplinare	settore	CFU	CFU Rad	ambito disciplinare	settore	CFU	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	AGR/07 - Genetica agraria <i>ANALISI BIOINFORMATICA DI DATI EPIGENETICI (1</i>	41	35 - 65	Attività formative affini o integrative	AGR/07 - Genetica agraria <i>ANALISI BIOINFORMATICA DI DATI EPIGENETICI (1</i>	29	27 - 45
			cfu min 12				cfu min 12

anno) - 3 CFU -  
semestrale - obbl

BIO/04 - Fisiologia  
vegetale

*ANALISI E MODELLING  
MOLECOLARE DI  
PROTEINE - MODULO I  
(1 anno) - 3 CFU -  
semestrale - obbl*

BIO/13 - Biologia applicata

*REGOLATORI  
EPIGENETICI E  
MODULAZIONE DEL  
GENOMA (1 anno) - 6  
CFU - semestrale - obbl*

BIO/18 - Genetica

*GENOMA E  
BIOINFORMATICA (1  
anno) - 6 CFU -  
semestrale - obbl*

FIS/07 - Fisica applicata (a  
beni culturali, ambientali,  
biologia e medicina)

*ANALISI E MODELLING  
MOLECOLARE DI  
PROTEINE - MODULO  
II (1 anno) - 5 CFU -  
semestrale - obbl*

INF/01 - Informatica

*TEORIA DEI GRAFI  
PER BIOINFORMATICA  
E SYSTEM BIOLOGY  
(1 anno) - 3 CFU -  
semestrale - obbl*

MED/03 - Genetica medica

*BIOMARCATORI  
GENETICI E MODELLI  
DI PATOLOGIE  
MODULO II (1 anno) - 3  
CFU - semestrale - obbl*

MED/04 - Patologia  
generale

*MICROBIOMA E  
RISPOSTA  
IMMUNITARIA (1 anno)  
- 6 CFU - semestrale -  
obbl*

MED/08 - Anatomia  
patologica

*BIOMARCATORI  
GENETICI E MODELLI  
DI PATOLOGIE  
MODULO I (1 anno) - 6  
CFU - semestrale - obbl*

**Totale attività Affini**

41

35 -  
65

anno) - 3 CFU -  
semestrale - obbl

AGR/12 - Patologia  
vegetale

*MICOTOSSINE E  
BIOCONTAMINANTI (1  
anno) - 6 CFU -  
semestrale - obbl*

AGR/13 - Chimica agraria

*ACQUISIZIONE,  
BIOSINTESI E  
ACCUMULO DI  
SOSTANZE  
NUTRIZIONALI IN  
PIANTA (1 anno) - 6  
CFU - semestrale - obbl*

BIO/04 - Fisiologia  
vegetale

*ANALISI E  
MODELLING  
MOLECOLARE DI  
PROTEINE - MODULO  
I (1 anno) - 3 CFU -  
semestrale - obbl*

INF/01 - Informatica

*TEORIA DEI GRAFI  
PER BIOINFORMATICA  
E SYSTEM BIOLOGY  
(1 anno) - 3 CFU -  
semestrale - obbl*

IUS/03 - Diritto agrario

*DIRITTO EUROPEO E  
PROPRIETA'  
INTELLETTUALE (2  
anno) - 5 CFU - obbl*

MED/03 - Genetica medica

*BIOMARCATORI  
GENETICI E MODELLI  
DI PATOLOGIE  
MODULO II (1 anno) - 3  
CFU - semestrale - obbl*

**Totale attività Affini**

29

27 -  
45

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		8	8 - 12
Per la prova finale		24	20 - 28
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		2	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		<b>34</b>	<b>30 - 42</b>