



Questionario per la consultazione degli enti, delle aziende e delle organizzazioni (aziende, enti) rappresentative della produzione e delle professioni in merito alla proposta formativa del Corso di Studio

SUA-CdS Sezione QUALITÀ - Sezione A "Obiettivi della Formazione" - Quadro A1

Per poter disporre di informazioni che consentano di progettare e aggiornare una proposta formativa coerente con le esigenze della società e del mondo produttivo, desideriamo sottoporvi alcuni quesiti. A tal fine troverete in allegato le informazioni relative alle figure professionali che il corso di studio intende formare e alle conoscenze e competenze che il corso di studi si propone di far acquisire allo studente.

I quesiti relativi alle figure professionali trovano riferimento al quadro A2 in allegato mentre quello sui risultati di apprendimento attesi si riferisce al quadro A4.

Anno accademico	2014/15
Tipo Corso	Laurea triennale
Nome Corso di Studio	Scienze e tecnologie biologiche

ORGANIZZAZIONE CONSULTATA

Denominazione	
Sede	
Ruolo dell'intervistato all'interno Organizzazione (azienda, ente,...)	
Data della compilazione	

1 - DENOMINAZIONE DEL CORSO

1.1 Ritenete che la denominazione del corso comunichi in modo chiaro le finalità del corso di studio?

	valori da 1 (per nulla) a 5 (totalmente)				
	1	2	3	4	5

1.2 Eventuali osservazioni o suggerimenti

--



2 - FIGURE PROFESSIONALI (cfr quadro A2)

2.1 Ritenete che le figure professionali che il corso si propone di formare siano rispondenti alle esigenze del settore/ambito professionale/produttivo e in particolare della vostra Organizzazione (azienda, ente)?

	<i>valori da 1 (per nulla) a 5 (totalmente)</i>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
INFORMATORE MEDICO - SCIENTIFICO					
BIOLOGO					
ANALISTA DI LABORATORIO					
MICROBIOLOGO					
MICROBIOLOGO PER IL CONTROLLO QUALITÀ					

...

2.2 Eventuali osservazioni o suggerimenti (es. figure professionali non previste)

2.3 Ritenete che il ruolo e le attività/funzioni lavorative descritte per ciascuna figura professionale siano congruenti ed esaustive con le attività effettivamente svolte presso la vostra Organizzazione (azienda, ente)?

	<i>valori da 1 (per nulla) a 5 (totalmente)</i>				
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
INFORMATORE MEDICO - SCIENTIFICO					
BIOLOGO					
ANALISTA DI LABORATORIO					
MICROBIOLOGO					
MICROBIOLOGO PER IL CONTROLLO QUALITÀ					
INFORMATORE MEDICO - SCIENTIFICO					

...

2.4 Eventuali osservazioni o suggerimenti (es. ruolo/attività mancanti)



3 - RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (cfr quadro A4b)

3.1 Ritenete che i risultati di apprendimento (in termini di conoscenze e capacità di applicarle) che il corso di studio si propone di raggiungere nelle diverse aree di apprendimento (gruppi di discipline) sono rispondenti alle competenze che il mondo produttivo richiede per le figure professionali previste?

	<i>valori da 1 (per nulla) a 5 (totalmente)</i>				
<i>(nota: considerare tutte le aree globalmente)</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Conoscenza e comprensione					
Capacità di applicare conoscenza e comprensione					

3.2 Eventuali osservazioni o suggerimenti


ALLEGATO – PROGETTO DI CORSO DI STUDIO
Denominazione:

Scienze e tecnologie biologiche

Quadro delle attività formative (bozza del piano di studi tipo):
LAUREA interclasse in: Scienze e Tecnologie Biologiche (DM 270/04) coorte 2014
1) CLASSE: L-2 Biotecnologie

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	CFU (Crediti Formativi Universitari)
Primo anno di corso	
Matematica e Fisica	12
Chimica organica	6
Chimica generale e inorganica	9
Biologia generale	12
Biologia vegetale	6
Istologia	6
Basi di informatica	3
Inglese	3
<i>Totale crediti</i>	57
Secondo anno di corso	
Biochimica	12
Laboratorio di chimica e biochimica	9
Genetica e Bioinformatica	9
Biologia molecolare e cellulare	12
Anatomia umana	6
Statistica	6
Esame a scelta	6
<i>Totale crediti</i>	60
Terzo anno di corso	
Esame a scelta tra: - Farmacologia - Laboratorio di Biologia cellulare	6
Fisiologia	9
Laboratorio di Biologia molecolare	6
Normativa e brevettazione	6
Microbiologia	6
Immunologia e Patologia generale	6



Inglese scientifico	3
Esame a scelta	6
Attività formative professionalizzanti	3
Tirocinio	6
Prova finale	6
<i>Totale crediti</i>	63

2) CLASSE: L-13 Scienze Biologiche

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	CFU (Crediti Formativi Universitari)
Primo anno di corso	
Matematica e Fisica	12
Chimica organica	6
Chimica generale e inorganica	9
Biologia generale	12
Biologia vegetale	6
Istologia	6
Basi di informatica	3
Inglese	3
<i>Totale crediti</i>	57
Secondo anno di corso	
Biochimica	12
Laboratorio di chimica e biochimica	9
Genetica e Bioinformatica	9
Biologia molecolare e cellulare	12
Biologia dello sviluppo	6
Statistica	6
Esame a scelta	6
<i>Totale crediti</i>	60
Terzo anno di corso	
Esame a scelta tra: - Laboratorio di Genetica - Fisiologia Vegetale	6
Fisiologia	9
Laboratorio di Biologia molecolare	6
Ecologia	6



Biologia evolutiva	6
Microbiologia	6
Inglese scientifico	3
Esame a scelta	6
Attività formative professionalizzanti	3
Tirocinio	6
Prova finale	6
Totale crediti	63

Il Corso di Studio in breve

Il corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche si propone di offrire un'adeguata formazione interdisciplinare nell'ambito specifico della biologia e delle sue applicazioni tecnologiche indirizzate all'ambiente, all'industria e alla salute dell'uomo, basate sulla conoscenza approfondita e sull'utilizzo di sistemi biologici. Tale obiettivo sarà raggiunto fornendo agli studenti una solida preparazione teorica nei diversi settori delle scienze biologiche, prevista dagli obiettivi formativi qualificanti della classe L - 13, insieme ad una formazione di tipo tecnologico ed applicativo sui sistemi biologici a livello cellulare e molecolare ed alla conoscenza delle normative previste dagli obiettivi formativi qualificanti della classe L - 2. L'appartenenza del corso alle due classi di laurea L - 2 e L - 13 è necessaria per ottenere un percorso formativo integrato che consenta di realizzare una nuova figura professionale in grado di rispondere agli ambiti specifici descritti.

QUADRO A2.a

[Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati](#)

INFORMATORE MEDICO - SCIENTIFICO

funzione in un contesto di lavoro:

L'informatore medico scientifico si occupa di sviluppare l'attività di informazione scientifica presso i medici, illustrando loro caratteristiche farmacologiche e terapeutiche dei farmaci per assicurarne un impiego corretto; riferisce all'azienda le osservazioni che emergono dal colloquio con gli operatori sanitari.

Questa figura costituisce il trait d'union tra industria e ricerca da un lato e clientela dall'altro. Egli garantisce il feedback di notizie relative alla farmaco-vigilanza, segnalando eventuali effetti collaterali in desidera ti che sono stati rilevati nell'uso del prodotto. Inoltre, segue sul campo la distribuzione del farmaco dal grossista al farmacista, in particolare quando un nuovo prodotto viene lanciato sul mercato. Mette a punto i programmi per sviluppare le vendite nella zone di competenza, tenendo sotto osservazione i comportamenti e i risultati delle aziende concorrenti.

Il percorso di carriera dell'informatore medico - scientifico è aperto a due possibilità :

chi ha la propensione alle vendite può² avanzare nelle posizioni di capo area, in seguito responsabile di più¹ aree fino a diventare direttore delle vendite nelle case farmaceutiche;

chi invece dimostra maggiore predisposizione agli aspetti scientifici, può ricoprire il ruolo professionale di product manager, group product manager e direttore di marketing nelle case farmaceutiche.



competenze associate alla funzione:

Ottima conoscenza di base in scienze biologiche

Adeguate conoscenze farmacologiche

Microbiologia e igiene applicata ai farmaci ed alla produzione industriale

Adeguate conoscenze di immunologia e patologia Conoscenza di una lingua straniera (preferibilmente inglese)

Capacità tecnico-commerciali

sbocchi professionali:

Oltre a permettere di proseguire negli studi, sia nell'area della Biologia, sia in quella delle Biotecnologie, la Laurea Triennale in STB permette di accedere a posizioni lavorative per le quali sia richiesta una laurea in ambito biologico/biotecnologico: impiego in laboratori privati o pubblici (escluse le strutture pubbliche del Sistema Sanitario Nazionale) con mansioni di produzione, analisi, controllo di qualità, ricerca. La Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche si caratterizza per formare un professionista che unisce solide conoscenze di base di Biologia con la capacità di applicarle in ambito produttivo.

I Laureati che non intenderanno proseguire gli studi in un Corso di Laurea Magistrale potranno trovare occupazione in ambiti biotecnologici o biologici in campo industriale o biomedico, farmaceutico o agro alimentare, sia nell'ambito di realtà produttive sia in laboratori di ricerca e sviluppo di enti pubblici e privati, sia nell'ambito di servizi di analisi biologica con metodologie e tecniche biomolecolari, nei campi del controllo di qualità, della sicurezza biologica e della certificazione.

Potranno inoltre svolgere attività di promozione e sviluppo della ricerca innovativa scientifica e tecnologica nonché collaborare alla gestione e progettazione di strutture produttive nell'industria biotecnologica diagnostica, chimica, agro-alimentare, farmaceutica e svolgere attività di promozione e sviluppo della commercializzazione dei prodotti farmaceutici e/o biotecnologici;

Il laureato potrà iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione B, con il titolo professionale di biologo junior, figura professionale riconosciuta per lo svolgimento delle attività codificate.

BIOLOGO

funzione in un contesto di lavoro:

Il biologo classifica e analizza animali e piante; valuta i bisogni nutritivi ed energetici e identifica gli agenti patogeni dell'uomo, degli animali e delle piante e valuta, dal punto di vista biologico, le acque potabili e minerali (biologo ambientale); identifica organismi dannosi alle derrate alimentari, alla carta, al legno, al patrimonio artistico approntando i metodi di lotta, scegliendo e dosando i principi attivi di cui decide anche le modalità di applicazione (biologo responsabile sanitario in operazioni di disinfestazione); controlla l'attività, la sterilità e l'innocuità di insetticidi, anticrittogamici, antibiotici, vitamine, ormoni, enzimi, sieri, vaccini, medicinali in genere, radioisotopi; svolge analisi biologiche, identifica e controlla merci di origine biologica. Svolge perizie e arbitrati in ordine a tutte le attribuzioni sopra menzionate.

Come analista opera nei laboratori di analisi di chimica clinica e microbiologica, negli istituti di zooprofilassi; come funzionario o come ricercatore, nei servizi di tutela ambientale di comuni, province e regioni, nei parchi naturali regionali e nazionali; come consulente o analista, in aziende ed enti privati che si occupano del controllo di qualità, dei rifiuti liquidi e solidi, della gestione degli impianti di depurazione, di trattamento e smaltimento. Come ricercatore, trova impiego anche nell'industria farmaceutica e alimentare, compresa l'acquacoltura, nei servizi di controllo delle acque potabili e minerali, nelle università e negli enti di ricerca pubblici. Il grado di autonomia professionale e le possibilità di carriera variano in funzione dell'attività svolta.



competenze associate alla funzione:

Buon livello di conoscenze in campo scientifico e metodologico nel campo della biologia animale

Buon livello di conoscenze in campo scientifico e metodologico nel campo della biologia animale, botanica e umana

Buona conoscenza dell'inglese scritto e parlato

Abilità nell'uso dei programmi informatici e statistici di base

sbocchi professionali:

Oltre a permettere di proseguire negli studi, sia nell'area della Biologia, sia in quella delle Biotecnologie, la Laurea Triennale in STB permette di accedere a posizioni lavorative per le quali sia richiesta una laurea in ambito biologico/biotecnologico: impiego in laboratori privati o pubblici (escluse le strutture pubbliche del Sistema Sanitario Nazionale) con mansioni di produzione, analisi, controllo di qualità, ricerca. La Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche si caratterizza per formare un professionista che unisce solide conoscenze di base di Biologia con la capacità di applicarle in ambito produttivo.

I Laureati che non intenderanno proseguire gli studi in un Corso di Laurea Magistrale potranno trovare occupazione in ambiti biotecnologici o biologici in campo industriale o biomedico, farmaceutico o agro alimentare, sia nell'ambito di realtà produttive sia in laboratori di ricerca e sviluppo di enti pubblici e privati, sia nell'ambito di servizi di analisi biologica con metodologie e tecniche biomolecolari, nei campi del controllo di qualità, della sicurezza biologica e della certificazione.

Potranno inoltre svolgere attività di promozione e sviluppo della ricerca innovativa scientifica e tecnologica nonché collaborare alla gestione e progettazione di strutture produttive nell'industria biotecnologica diagnostica, chimica, agro-alimentare, farmaceutica e svolgere attività di promozione e sviluppo della commercializzazione dei prodotti farmaceutici e/o biotecnologici.

Il laureato potrà iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione B, con il titolo professionale di biologo junior, figura professionale riconosciuta per lo svolgimento delle attività codificate.

ANALISTA DI LABORATORIO

funzione in un contesto di lavoro:

L'analista di laboratorio analizza e controlla, lungo tutto l'arco del processo produttivo, le caratteristiche delle materie prime, dei semilavorati e dei prodotti finiti, effettuando analisi chimiche, chimico-fisiche e biochimiche, elabora i dati derivanti dalle analisi e verifica i risultati.

Qualora l'analista di laboratorio abbia conseguito una laurea specialistica e abbia maturato un'esperienza pluriennale può proseguire la carriera diventando responsabile di laboratorio d'analisi. Il responsabile di laboratorio d'analisi garantisce che l'analisi di campioni di prodotto di varia natura siano eseguite in ottemperanza alle norme di buona prassi di laboratorio e ai sistemi di certificazione e accreditamento dei metodi di analisi dei campioni. Definisce il sistema di analisi in relazione ai campioni da analizzare e agli obiettivi da raggiungere. Stende i rapporti di analisi, effettua controlli di qualità e verifiche sull'efficienza della strumentazione analitica. Se si occupa di campioni di prodotto ad uso farmaceutico, cosmetico, dietetico-alimentare, ambientale o a provenienza biologica si definisce esperto di laboratorio di analisi chimiche, microbiologiche e ambientali.

Lo specialista in metodologie chimiche di controllo ed analisi progetta ed esegue analisi e controlli di tipo chimico nell'ambito ambientale, sanitario e industriale, sia pubblico, sia privato.



Opera in aziende del settore agroalimentare, chimico, farmaceutico, manifatturiero in genere. Trova impiego anche presso le Aziende regionali di protezione ambientale (ARPA), in laboratori di analisi, in società che si occupano di analisi chimiche.

competenze associate alla funzione:

Buona conoscenza in biochimica Buona conoscenze in chimica

Buona preparazione in farmaco tossicologia

Capacità di utilizzare attrezzature di laboratorio analitico

Conoscenza ed applicazione di programmi di elaborazione statistica

sbocchi professionali:

Oltre a permettere di proseguire negli studi, sia nell'area della Biologia, sia in quella delle Biotecnologie, la Laurea Triennale in STB permette di accedere a posizioni lavorative per le quali sia richiesta una laurea in ambito biologico/biotecnologico: impiego in laboratori privati o pubblici (escluse le strutture pubbliche del Sistema Sanitario Nazionale) con mansioni di produzione, analisi, controllo di qualità, ricerca. La Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche si caratterizza per formare un professionista che unisce solide conoscenze di base di Biologia con la capacità di applicarle in ambito produttivo.

I Laureati che non intenderanno proseguire gli studi in un Corso di Laurea Magistrale potranno trovare occupazione in ambiti biotecnologici o biologici in campo industriale o biomedico, farmaceutico o agro alimentare, sia nell'ambito di realtà produttive sia in laboratori di ricerca e sviluppo di enti pubblici e privati, sia nell'ambito di servizi di analisi biologica con metodologie e tecniche biomolecolari, nei campi del controllo di qualità, della sicurezza biologica e della certificazione.

Potranno inoltre svolgere attività di promozione e sviluppo della ricerca innovativa scientifica e tecnologica nonché collaborare alla gestione e progettazione di strutture produttive nell'industria biotecnologica diagnostica, chimica, agro-alimentare, farmaceutica e svolgere attività di promozione e sviluppo della commercializzazione dei prodotti farmaceutici e/o biotecnologici.

Il laureato potrà iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione B, con il titolo professionale di biologo junior, figura professionale riconosciuta per lo svolgimento delle attività codificate.

MICROBIOLOGO

funzione in un contesto di lavoro:

Il microbiologo è specializzato nello studio della crescita, della struttura e dell'interazione con l'ambiente di microrganismi quali virus e batteri. I risultati dei suoi studi vengono utilizzati in svariati settori, quali ad esempio medicina, industria farmaceutica, agricoltura, produzioni alimentari, protezione ambientale.

Le sue attività possono comprendere: isolare e sviluppare colture di microrganismi, identificare i microrganismi al microscopio o con l'aiuto di reagenti, osservare l'azione dei microrganismi su tessuti di piante e animali, studiare le condizioni che ne facilitano o deprimono la crescita, selezionare colture di microrganismi con determinate caratteristiche, anche con manipolazioni a livello genetico; analizzare le sostanze chimiche prodotte da colture di microrganismi, studiare la presenza e la concentrazione di determinati microrganismi in alimenti e bevande, raccogliere dati e elaborarli in forma statistica; scrivere rapporti di ricerca per il committente, per periodici specializzati, illustrare i risultati ottenuti in convegni e seminari.

L'attività è svolta in genere come dipendente di un laboratorio di ricerca o di una impresa di medio - grandi dimensioni.



L'attività si svolge prevalentemente in laboratori sterili, dove si può essere esposti ad agenti patogeni e sostanze chimiche ed è necessario utilizzare indumenti di protezione.

competenze associate alla funzione:

Buon livello di conoscenze in campo scientifico e metodologico nel campo della biologia animale, botanica e microbica

Qualità e sicurezza microbiologica dei farmaci

Conoscenza ed applicazione di programmi di videoscrittura Conoscenza ed applicazione di programmi di elaborazione statistica Conoscenza ed utilizzo di strumenti di laboratorio

Conoscenza ed utilizzo di strumenti per la misurazione

Conoscenza ed utilizzo di sostanze chimiche e biologiche

sbocchi professionali:

Oltre a permettere di proseguire negli studi, sia nell'area della Biologia, sia in quella delle Biotecnologie, la Laurea Triennale in STB permette di accedere a posizioni lavorative per le quali sia richiesta una laurea in ambito biologico/biotecnologico: impiego in laboratori privati o pubblici (escluse le strutture pubbliche del Sistema Sanitario Nazionale) con mansioni di produzione, analisi, controllo di qualità, ricerca. La Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche si caratterizza per formare un professionista che unisce solide conoscenze di base di Biologia con la capacità di applicarle in ambito produttivo.

I Laureati che non intenderanno proseguire gli studi in un Corso di Laurea Magistrale potranno trovare occupazione in ambiti biotecnologici o biologici in campo industriale o biomedico, farmaceutico o agro alimentare, sia nell'ambito di realtà produttive sia in laboratori di ricerca e sviluppo di enti pubblici e privati, sia nell'ambito di servizi di analisi biologica con metodologie e tecniche biomolecolari, nei campi del controllo di qualità, della sicurezza biologica e della certificazione.

Potranno inoltre svolgere attività di promozione e sviluppo della ricerca innovativa scientifica e tecnologica nonché collaborare alla gestione e progettazione di strutture produttive nell'industria biotecnologica diagnostica, chimica, agro-alimentare, farmaceutica e svolgere attività di promozione e sviluppo della commercializzazione dei prodotti farmaceutici e/o biotecnologici.

Il laureato potrà iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione B, con il titolo professionale di biologo junior, figura professionale riconosciuta per lo svolgimento delle attività codificate.

MICROBIOLOGO PER IL CONTROLLO QUALITÀ

funzione in un contesto di lavoro:

Programma e fa eseguire analisi sistematiche e a campionamento sui prodotti e sulle materie prime del settore farmaceutico, segnalando eventuali anomalie al responsabile controllo qualità.

Coordina le attività degli analisti di laboratorio sui controlli analitici di tipo microbiologico, prescritti dalle Farmacopee Nazionale ed Europea. Supervisiona le attività di laboratorio per garantire il controllo microbiologico di materie prime, principi attivi e prodotti finiti farmaceutici. Opera affinché la fabbricazione dei prodotti sia eseguita in ottemperanza alle norme di buona fabbricazione (GMP, ISO) e alle direttive aziendali.

Certifica la qualità delle materie prime impiegate e dei prodotti farmaceutici finiti, relativamente alle caratteristiche microbiologiche.

Opera presso industrie farmaceutiche, cosmetiche e dietetiche e alimentari; centri di studio e rilevazione tossicologica e ambientale; enti preposti alla elaborazione di normative tecniche o alla certificazione di qualità; laboratori di biotecnologie applicate; università ed altri centri di ricerca pubblici e privati. Può lavorare come



dipendente o come libero professionista; nel secondo caso, l'attività può² essere esercitata individualmente o associandosi ad un centro di analisi.

competenze associate alla funzione:

Biologia applicata e farmaceutica Citologia e elementi di biochimica Farmacologia

Microbiologia e igiene applicata ai farmaci ed alla produzione industriale

Qualità e sicurezza microbiologica dei farmaci Standard di qualità dei prodotti farmaceutici Metodologie di controllo della qualità

Normativa Farmacopee Nazionale ed Europea

sbocchi professionali:

Oltre a permettere di proseguire negli studi, sia nell'area della Biologia, sia in quella delle Biotecnologie, la Laurea Triennale in STB permette di accedere a posizioni lavorative per le quali sia richiesta una laurea in ambito biologico/biotecnologico: impiego in laboratori privati o pubblici (escluse le strutture pubbliche del Sistema Sanitario Nazionale) con mansioni di produzione, analisi, controllo di qualità, ricerca. La Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche si caratterizza per formare un professionista che unisce solide conoscenze di base di Biologia con la capacità di applicarle in ambito produttivo.

I Laureati che non intenderanno proseguire gli studi in un Corso di Laurea Magistrale potranno trovare occupazione in ambiti biotecnologici o biologici in campo industriale o biomedico, farmaceutico o agro alimentare, sia nell'ambito di realtà produttive sia in laboratori di ricerca e sviluppo di enti pubblici e privati, sia nell'ambito di servizi di analisi biologica con metodologie e tecniche biomolecolari, nei campi del controllo di qualità, della sicurezza biologica e della certificazione.

Potranno inoltre svolgere attività di promozione e sviluppo della ricerca innovativa scientifica e tecnologica nonché collaborare alla gestione e progettazione di strutture produttive nell'industria biotecnologica diagnostica, chimica, agro-alimentare, farmaceutica e svolgere attività di promozione e sviluppo della commercializzazione dei prodotti farmaceutici e/o biotecnologici.

Il laureato potrà iscriversi (previo superamento del relativo esame di stato) all'Albo per la professione di biologo sezione B, con il titolo professionale di biologo junior, figura professionale riconosciuta per lo svolgimento delle attività codificate.

QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso

Il corso di Laurea in Scienze e Tecnologie Biologiche si propone di offrire un'adeguata formazione interdisciplinare nell'ambito specifico della biologia e delle sue applicazioni tecnologiche indirizzate all'ambiente, all'industria e alla salute dell'uomo, basate sulla conoscenza approfondita e sull'utilizzo di sistemi biologici. Tale obiettivo sarà raggiunto fornendo agli studenti una solida preparazione teorica nei diversi settori delle scienze biologiche, prevista dagli obiettivi formativi qualificanti della classe L - 13, insieme ad una formazione di tipo tecnologico ed applicativo sui sistemi biologici a livello cellulare e molecolare ed alla conoscenza delle normative previste dagli obiettivi formativi qualificanti della classe L - 2. L'appartenenza del corso alle due classi di laurea L - 2 e L - 13 è necessaria per ottenere un percorso formativo integrato che consenta di realizzare una nuova figura professionale in grado di rispondere agli ambiti specifici descritti. Peculiarità del prorompente sviluppo della moderna biologia è stata l'estremamente ridotta filiera tra il laboratorio di ricerca e l'efficace trasferimento tecnologico delle scoperte. Questa realtà dinamica ha indotto ad identificare la nuova figura professionale proposta, fondamentale per stimolare, accelerare e consolidare lo



sviluppo sia della ricerca biologica che dell'applicazione delle biotecnologie nel territorio che fa riferimento all'Università di Trieste, in cui tale aspetto innovativo è già molto avanzato.

Il corso di laurea ha il fine di formare laureati in possesso di un'adeguata conoscenza di base dei diversi settori delle scienze della vita, di solide competenze e abilità operative e applicative in ambito biologico, con particolare riferimento a procedure tecniche di analisi biologiche e strumentali ad ampio spettro, sia finalizzate ad attività di ricerca che di monitoraggio e di controllo; i laureati dovranno avere la capacità di raccogliere e interpretare i dati ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione sulle implicazioni sociali, scientifiche ed etiche ad essi connessa.

Il laureato in Scienze e Tecnologie Biologiche avrà acquisito, al superamento della prova finale, sia attitudine e conoscenze appropriate per inserirsi agevolmente in un ambiente di lavoro, sia familiarità col metodo scientifico e le nozioni necessarie per l'immediato proseguimento agli studi di secondo livello nelle Lauree Magistrali di riferimento, come pure in campi scientifici contigui in cui la biologia rivesta un ruolo rilevante.

Il Corso di studi in Scienze e Tecnologie Biologiche comprende:

- attività finalizzate all'acquisizione dei fondamenti teorici e di adeguati elementi sperimentali relativamente a:
 - la biologia dei microrganismi, degli organismi e delle specie vegetali e animali, uomo compreso, a livello morfologico, funzionale, cellulare, molecolare, ed evolutivo;
 - i meccanismi di riproduzione e di sviluppo; all'ereditarietà; agli aspetti ecologici, con riferimento alla presenza e al ruolo degli organismi e alle interazioni fra le diverse componenti ecosistemiche;
- sufficienti elementi di base di matematica, statistica, informatica, fisica e chimica;
- attività di laboratorio suddivise tra le attività formative nei diversi settori disciplinari;
- attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori di ricerca, con lo scopo di facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro, e/o stages presso università italiane ed estere, in relazione a obiettivi specifici, anche nel quadro di accordi internazionali;

I laureati in Scienze e Tecnologie Biologiche dovranno:

- possedere adeguate conoscenze di base sulla struttura e funzione dei sistemi biologici in chiave molecolare, cellulare e sistemica;
- possedere conoscenze specifiche e tecniche indispensabili per svolgere la propria attività in laboratorio, impiegando in modo integrato le tecnologie biologiche;
- possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere in grado di utilizzare efficacemente strumenti informatici e statistici;
- saper utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale l'inglese, oltre all'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- possedere una solida preparazione di base indispensabile per proseguire negli studi universitari e acquisire una più¹ elevata qualificazione professionale;

Particolare attenzione sarà posta alle caratteristiche di innovazione che vedono il settore in un attivo e rapido sviluppo che richiede un efficiente aggiornamento, per tenere il passo con il continuo ed incalzante incremento delle conoscenze scientifiche e delle loro applicazioni tecnologiche applicate agli organismi viventi.



QUADRO A4.b

Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Biologia animale, evoluzione ed ecologia

Conoscenza e comprensione

Lo studente viene formato sulle conoscenze di base sulla struttura ed il funzionamento della cellula animale, e dei meccanismi di trasferimento dell'informazione genetica.

Il laureato possiederà conoscenze generali sui livelli di organizzazione degli animali, le strategie riproduttive ed evolutive, le caratteristiche distintive dei principali taxa dei viventi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato inoltre potrà studiare le organizzazioni ecologiche i fattori biotici ed abiotici e l'evoluzione degli ecosistemi. Sarà esperto di ecologia quantitativa per gli studi della biodiversità .

Biologia e fisiologia vegetale

Conoscenza e comprensione

Il laureato acquisirà delle conoscenze sulle principali caratteristiche morfologiche, anatomiche e funzionali dei vegetali, con riferimenti ai cicli metagenetici e alle modalità riproduttive di alghe, piante superiori e funghi.

Il laureato conoscerà in maniera approfondita i processi fisiologici legati alla vita delle piante.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato potrà applicare le sue conoscenze delle relazioni idriche delle piante, della fotosintesi e della nutrizione minerale per lo studio dell'accrescimento delle piante.

Anatomia, Fisiologia ed Immunologia

Conoscenza e comprensione

Il laureato ha sviluppato le capacità di conoscenza del corpo umano e delle caratteristiche morfofunzionali dei suoi apparati. Ha una adeguata consapevolezza dei collegamenti fra struttura e funzione sviluppando la capacità di riconoscere gli aspetti macroscopici e l'organizzazione microscopica degli organi costitutivi. Allo studente vengono fornite le nozioni necessarie alla comprensione dei meccanismi cellulari e molecolari che regolano la risposta immunitaria e alla base delle principali alterazioni della risposta immunitaria.

Il laureato sarà a conoscenza delle basi sulle proprietà di membrana relative a sistemi di trasporto e proprietà elettriche uniti ad aspetti metodologici utili allo studio delle caratteristiche elettriche di membrana. Avrà una conoscenza della trasmissione sinaptica, dei sistemi sensoriali, delle generalità del sistema nervoso e muscolare. Inoltre sarà a conoscenza delle funzioni, dei parametri funzionali e dei principali meccanismi di regolazione dell'apparato cardiocircolatorio e dell'apparato respiratorio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato avrà le nozioni necessarie alla comprensione dei meccanismi eziopatogenetici coinvolti nell'insorgenza delle principali patologie umane, con particolare riferimento alla patologia cellulare, infiammatoria e neoplastica. Il laureato sarà a conoscenza dei metodi analitici laboratoristici derivanti dalla conoscenza dei sistemi cellulari e molecolari della risposta immunitaria, con particolare riferimento a quella anticorpale.



Genetica, Microbiologia e Biologia Molecolare

Conoscenza e comprensione

L'obiettivo è quello di fornire al laureato una conoscenza di base dei principali processi molecolari che avvengono nella cellula. In particolare: 1) la struttura del DNA, dell' RNA, dei genomi e della cromatina, 2) la replicazione del DNA, 3) danni e riparazione del DNA, 4) ricombinazione omologa, sito-specifica e la trasposizione del DNA, 5) il sequenziamento del DNA, 6) aspetti di base della tecnologia del DNA ricombinante, 7) la trascrizione, la maturazione ed il processamento dell'RNA, 8) la traduzione, 9) il controllo dell'espressione genica nei procarioti, 10) il controllo dell'espressione genica negli eucarioti (cenni).

Inoltre il laureato sarà formato su batteriologia in particolare la morfologia e struttura della cellula batterica; metabolismo, nutrizione e colture di laboratorio; crescita batterica, fattori che la influenzano e metodi di controllo; genetica batterica; principi di tassonomia. E sulla virologia in particolare sulla struttura del virione; replicazione e classificazione dei virus; coltura e titolazione di virus animali e batteriofagi; agenti antivirali. Conoscenze sulla micologia come l'organizzazione cellulare dei miceti, nutrizione e coltura la riproduzione la classificazione e l'uso degli antimicotici.

Il laureato avrà conoscenze avanzate sull'organizzazione della cellula in compartimenti e sui meccanismi molecolari responsabili del processo di smistamento delle proteine al loro interno. Saranno fornite le basi dei processi molecolari responsabili della comunicazione intercellulare, del differenziamento, nonché della regolazione della proliferazione, morte e rinnovamento cellulare.

Inoltre sarà a conoscenza delle basi della patogenicità e virulenza microbica e dei fattori di virulenza che promuovono l'adesività, l'invasività e la tossicità.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato sarà in grado di applicare le competenze acquisite nei meccanismi della trasmissione ereditaria e della ricombinazione genica, relazioni esistenti tra genotipo e fenotipo, meccanismi di controllo della espressione genica negli eucarioti, e basi molecolari della variabilità genetica. Avrà acquisito le abilità per utilizzare in modo razionale ed efficiente i metodi bioinformatici e per interpretare correttamente i risultati.

Saprà lavorare in sterilità con colture batteriche, conte vitali, colorazione di Gram, test fondamentali per l'identificazione batterica, antibiogramma, Sarà in grado di operare in un laboratorio per le analisi genetiche e molecolari.

Chimica e Biochimica

Conoscenza e comprensione

Il laureato acquisirà la comprensione delle proprietà macroscopiche degli stati di aggregazione della materia e loro relazione con quelle microscopiche. La comprensione di fenomeni chimici di base quali: struttura elettronica degli atomi e modelli fondamentali di legame, geometria delle molecole semplici; la capacità di correlare le proprietà di legame e di geometria di molecole semplici con le loro proprietà chimiche quali proprietà acido-base, proprietà redox; la conoscenza di equilibri in soluzioni acquose, di proprietà colligative e dei fondamenti di processi elettrochimici; conoscenza delle proprietà periodiche. Il laureato imparerà a sviluppare i concetti acquisiti nei corsi di Chimica generale e di Chimica organica, con riferimento alle molecole di interesse biologico. Verrà introdotto in tale ambito i concetti di reattività chimica, stabilità, dimensione e conformazione di molecole biologiche, con particolare riferimento alle macromolecole biologiche (biopolimeri). Il laureato sarà in grado di analizzare le quattro classi principali di molecole di interesse biologico (carboidrati, amino acidi, nucleotidi, lipidi), anche come building blocks dei biopolimeri (polisaccaridi, proteine, acidi nucleici) e delle strutture sopramolecolari (micelle, membrane). Avrà anche una formazione di enzimologia.



Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato sarà in grado di applicare e lavorare su:

a) i meccanismi biochimici di alcuni dei processi fondamentali per la vita quali il metabolismo intermedio. In particolare, come avvengono le trasformazioni chimiche che permettono agli organismi viventi di ottenere energia attraverso l'ossidazione di molecole organiche assunte con la dieta e trasformare queste molecole nei propri costituenti.

b) le relazioni e integrazioni presenti tra le diverse vie metaboliche e tra i diversi tessuti/organi per prevedere il tipo di vie che funzionano nelle diverse situazioni nelle quali un organismo animale può trovarsi (ad es., stato di buona nutrizione, di digiuno breve o prolungato, esercizio fisico moderato o intenso).

Imparerà ad operare in un laboratorio di chimica, adoperando attrezzature e reattivi chimici secondo le norme di sicurezza. Conoscerà e saprà usare in modo razionale la normale attrezzatura di un laboratorio scientifico didattico, preparerà soluzioni per pesata e per diluizione, filtrare, sintetizzare, analizzare, titolare, maneggiare e riconoscerà le proprietà di varie specie chimiche.

Matematica e Fisica

Conoscenza e comprensione

Lo studente imparerà la gestione dei dati, frequenze, probabilità'. Variabili aleatorie finite. Derivata e integrale e applicazioni. Vettori e matrici. Applicazioni: minimi quadrati lineari.

Per la parte riguardante l'insegnamento della Fisica lo studente avrà nozioni di grandezze cinematiche: spostamento, velocità e accelerazione. moto in una dimensione, velocità e accelerazione. Moto uniforme moto uniformemente accelerato. Diagrammi orari. Grandezze medie ed istantanee, moto vario. Moto in tre dimensioni, velocità ed accelerazione vettoriali. La dinamica Definizione e misura di una forza. I principi della dinamica. Sistemi di riferimento inerziali. Legge di gravitazione universale. Definizione di lavoro. L'energia cinetica e il teorema dell'energia cinetica. L'energia potenziale e le forze conservative. La fisica dei densità e pressione. Idrostatica, misura della pressione relativa ed assoluta, barometri. Principi di Pascal e di Archimede. Moto dei fluidi ideali, campo di velocità, moto stazionario, linee di flusso, tubi di flusso; equazioni di continuità e di Bernoulli; applicazioni. E la termodinamica equilibrio termico e temperatura.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di utilizzare la matematica di base per la fisica e la statistica inferenziale in ambito biologico. L'acquisizione di conoscenze di base di meccanica ed in particolare dei concetti di velocità, accelerazione, forza, energia e leggi di conservazione. Acquisizione degli elementi di base della meccanica dei fluidi e della termodinamica.

Farmacologia

Conoscenza e comprensione

Lo studente verrà guidato alla comprensione dei meccanismi alla base delle interazioni farmaco-organismo. In particolare saranno fornite conoscenze riguardanti: i processi farmacocinetici di assorbimento, distribuzione ed eliminazione dei farmaci, i meccanismi d'azione dei farmaci a livello cellulare e molecolare, con particolare attenzione ai meccanismi recettoriali, i meccanismi di comunicazione intercellulare, i concetti fondamentali di tossicologia, la farmacogenetica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Descrivere gli effetti dei farmaci attraverso l'analisi integrata dei meccanismi d'azione molecolari e cellulari con i processi fisiologici e fisiopatologici.



Laboratori tecnico-biologici

Conoscenza e comprensione

Lo studente seguirà a partire dal secondo anno una serie di laboratori tecnico-biologici integrati dai rispettivi insegnamenti. Si rimanda alle schede seguenti per le informazioni dettagliate delle conoscenze.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di inserirsi professionalmente in un laboratorio chimico-biologico in articolare con le sue competenze biochimiche e biotecnologiche e di microbiologia.

Normativa e brevettazione

Conoscenza e comprensione

Il tema della gestione della proprietà intellettuale e dei processi di innovazione è per sua natura trasversale. Lo studente verrà edotto sulla protezione giuridica, sia sotto la lente della gestione economica, sia sotto la lente delle strategie di valorizzazione mediante attività di trasferimento tecnologico.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di gestire i principali strumenti di gestione della proprietà intellettuale.