

<b>Università</b>	Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE "Amedeo Avogadro"-Vercelli
<b>Classe</b>	L-2 - Biotecnologie
<b>Nome del corso in italiano</b>	Biotecnologie <i>modifica di: Biotecnologie (1405684)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Biotechnology
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	9415^A001^003106
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	11/02/2021
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	<b>La Data di approvazione del senato accademico obbligatoria</b>
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	11/12/2019 - 20/01/2014
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.scuolamed.uniupo.it/tutto-studenti/offerta-formativa/biotecnologie/corso-di-laurea-triennale-biot">http://www.scuolamed.uniupo.it/tutto-studenti/offerta-formativa/biotecnologie/corso-di-laurea-triennale-biot</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Scienze della Salute
<b>Altri dipartimenti</b>	Medicina Traslazionale Scienze del Farmaco Scienze e Innovazione Tecnologica (DISIT)
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-2 Biotecnologie**

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

possedere una adeguata conoscenza di base dei sistemi biologici, interpretati in chiave molecolare e cellulare che gli consenta di sviluppare una professionalità operativa.

possedere le basi culturali e sperimentali delle tecniche multidisciplinari che caratterizzano l'operatività biotecnologica per la produzione di beni e di servizi attraverso l'analisi e l'uso di sistemi biologici;

possedere le metodiche disciplinari e essere in grado di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza delle normative e delle problematiche deontologiche e bioetiche;

saper utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, l'inglese, od almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;

possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;

essere in grado di stendere rapporti tecnico-scientifici;

essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con autonomia attività esecutive e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati della classe svolgeranno attività professionali in diversi ambiti biotecnologici, quali l'agro-alimentare, l'ambientale, il farmaceutico, l'industriale, il medico ed il veterinario nonché in quello della comunicazione scientifica.

Ai fini indicati, i corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività formative per le biotecnologie industriali, agro-alimentari, ambientali, farmaceutiche, mediche e veterinarie, organizzate in un primo periodo comune di un anno che permettano di acquisire;

sufficienti conoscenze di base, di matematica, statistica, informatica, fisica, chimica e biologia, necessarie per una formazione nel settore delle biotecnologie.

Successivamente le attività formative saranno rivolte ad acquisire le conoscenze essenziali sulla struttura e funzione dei sistemi biologici in condizioni fisiologiche, patologiche e simulanti condizioni patologiche conoscendone le logiche molecolari, informazionali e integrative;

gli strumenti concettuali e tecnico-pratici per un'operatività tendente ad analizzare ed utilizzare, anche modificandole, cellule o loro componenti per creare figure

professionali capaci di applicare biotecnologie innovative per identificazione caratterizzazione e studio di strutture, molecole, delle loro proprietà e caratteristiche. La preparazione scientifico-tecnica sarà integrata con aspetti di regolamentazione, responsabilità e bioetica, economici e di gestione aziendale, di comunicazione e percezione pubblica.

Queste attività si differenzieranno tra loro nel secondo e terzo anno al fine di perseguire maggiormente alcuni degli obiettivi indicati rispetto ad altri, oppure di approfondire particolarmente alcuni settori applicativi, quali l'agro-alimentare, l'industriale, il farmaceutico, il medico e il veterinario; a tal fine, gli ordinamenti didattici dei corsi di laurea selezioneranno opportunamente, tra quelli indicati, gli ambiti disciplinari ed relativi settori scientifico-disciplinari delle attività formative caratterizzanti per formare specifiche figure professionali capaci di operare con una logica strumentale comune nei diversi ambiti.

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

Occorre prevedere in ogni caso, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari:

- attività di laboratorio per un congruo numero di CFU complessivi per fornire una adeguata formazione operativa e familiarità con le tecnologie;
- l'obbligo, in relazione a obiettivi specifici, di svolgere attività come tirocini formativi presso aziende o laboratori per un congruo numero di CFU, con lo scopo di facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro;
- la conoscenza della lingua inglese, o di almeno un'altra lingua dell'Unione Europea, il cui impegno deve corrispondere ad un congruo numero di CFU ;
- soggiorni presso altre Istituzioni di ricerca italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

## **Relazione del nucleo di valutazione per accreditamento**

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

Viene proposto un nuovo curriculum ad orientamento chimico-farmaceutico per il Corso di Laurea Triennale in Biotecnologie.

Questo nuovo curriculum è stato progettato tenendo conto degli obiettivi e delle indicazioni presenti nel Piano Strategico di Ateneo che vuole promuovere una didattica multidisciplinare d'impatto nazionale e sviluppare progetti di ricerca innovativa e interdisciplinare tra Dipartimenti.

In particolare si vuole ampliare l'offerta formativa avvalendosi di competenze presenti nel Dipartimento di Scienze del Farmaco e nel Dipartimento di Scienze e Innovazione Tecnologica.

In parallelo è stato anche proposto un nuovo Corso di Laurea Magistrale presso il Dipartimento di Scienze del Farmaco in Biotecnologie Mediche Farmaceutiche, per il quale il nuovo curriculum sarà formativo.

Il nuovo Curriculum potrà essere scelto dagli studenti al III anno di Corso, inoltre l'offerta a orientamento Biomedico non prevederà più al III anno il Corso di Chimica Farmaceutica che verrà sostituito dal Corso di Modelli Animali.

Il giorno mercoledì 11 dicembre 2019, è stata inviata una email di presentazione del nuovo curriculum per avviare la consultazione con le Organizzazioni Rappresentative a livello territoriale della produzione di beni e servizi e/o delle professioni. Il Presidente del Corso di Laurea ha preparato una breve presentazione del nuovo curriculum a orientamento chimico-farmaceutico, richiedendo eventuali osservazioni in merito.

Perviene da Assobiotec la seguente osservazione:

[...] accoglie con piacere l'iniziativa della vostra Università al fine di ampliare l'offerta formativa con il nuovo curriculum e rendere gli studenti più preparati nel caso della prosecuzione degli studi in ambito farmaceutico. Relativamente alla recente introduzione del corso in Modelli Animali, ci permettiamo di suggerire di prevedere la realizzazione di un corso ad hoc anche sull'utilizzo di metodi alternativi, laddove tali argomenti non fossero già trattati nel suddetto nuovo corso.

Non pervengono altri commenti o osservazioni.

### **Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento**

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

Il Corso di Laurea in Biotecnologie mira a far acquisire allo studente le competenze conoscitive, tecniche e comportamentali rilevanti per una moderna metodologia di studio e di ricerca, finalizzata alla utilizzazione di funzioni e sistemi biologici per la produzione di beni e di servizi, ivi compresa la conoscenza dei problemi economici ed etici relativi alla commercializzazione ed utilizzo di prodotti biotecnologici.

Gli obiettivi specifici del corso sono formulati in vista dell'acquisizione di un'ulteriore formazione universitaria, avendo peraltro presenti le competenze richieste da un possibile inserimento in attività professionali al termine del percorso triennale.

Il corso prevede una fase pre-biologica che ha come obiettivo specifico fare acquisire allo studente le competenze e gli strumenti conoscitivi e tecnici per lo studio teorico-sperimentale dei fenomeni biologici.

Successivamente, prevede una fase biologica di base che ha come obiettivo specifico di fare acquisire allo studente le competenze conoscitive e le abilità tecniche rilevanti per lo studio dei fenomeni biologici a livello molecolare, cellulare e tissutale.

Infine, prevede una fase biotecnologica specifica che ha come obiettivo fare acquisire allo studente le competenze conoscitive e le abilità tecniche rilevanti per l'utilizzazione di sistemi biologici e di loro proprietà ai fini della produzione di beni e servizi.

Tra i beni derivanti dal sapere biotecnologico hanno un ruolo sempre più rilevante i farmaci biotecnologici e quelli che possono essere progettati con il molecular modeling, sintetizzati e poi inizialmente saggianti su modelli cellulari e tissutali in vitro ed eventualmente in modelli sperimentali in vivo.

Tra i servizi sono rilevanti le attività di controllo qualità, certificazione e protezione della proprietà intellettuale applicati ai beni di cui sopra.

Gli obiettivi specifici del corso mirano a far acquisire allo studente, anche attraverso attività pratiche, una moderna ed approfondita conoscenza relativamente:

- alle competenze e agli strumenti conoscitivi e tecnici in ambito matematico, fisico e chimico propedeutici allo studio teorico-sperimentale dei fenomeni biologici;
- alle competenze conoscitive e alle abilità tecniche rilevanti per lo studio dei fenomeni biologici a livello molecolare, cellulare e tissutale;
- alle competenze conoscitive e alle abilità tecniche rilevanti per l'utilizzazione di sistemi biologici e di loro proprietà ai fini della produzione di beni e servizi;
- agli aspetti organizzativi della produzione di beni e servizi per via biotecnologica.

Oltre alle attività curriculari, il Corso prevede attività di tirocinio (6 CFU) da svolgersi in struttura di laboratorio interna o esterna all'Ateneo ed attività a scelta dello studente (12 CFU).

Alla prova finale sono dedicati 9 CFU.

Sono infine previsti 2 CFU, destinati all'acquisizione di abilità informatiche, consistenti nella capacità di consultare le banche dati biologiche e bibliografiche e piattaforme con simili contenuti ed analizzare i risultati ottenuti consentendone l'utilizzo e la divulgazione. Tali crediti, come quelli destinati ad attività di tirocinio, saranno acquisiti mediante attività formative in presenza ed a distanza ed una specifica valutazione di idoneità.

L'acquisizione di abilità linguistiche (lingua inglese) è garantita da un corso di insegnamento della lingua inglese. La disciplina lingua inglese è, infatti, ricompresa tra le discipline affini ed integrative per l'ammontare di 6 CFU.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)**

#### **Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

I laureati in Biotecnologie devono, anche mediante attività pratiche, acquisire:

- la conoscenza dei metodi matematici, statistici e informatici, nonché dei principi e dei concetti generali della fisica per l'analisi e la comprensione, su base quantitativa, di sistemi e fenomeni biologici;
- la conoscenza dei principi generali delle materie di area chimica per una descrizione a livello molecolare, dei fenomeni biologici;
- le conoscenze relative alla chimica della materia vivente, finalizzate alla comprensione delle proprietà strutturali e funzionali delle molecole di interesse biologico e dei meccanismi di regolazione operanti nei sistemi biologici;
- la conoscenza della struttura, substruttura e proprietà biologiche dei virus, dei batteri e dei miceti;
- la conoscenza della struttura, substruttura e delle funzioni di cellule e tessuti animali e vegetali, inclusi i meccanismi di mantenimento del self e le principali deviazioni morfo-funzionali;

- la conoscenza dei meccanismi generali della trasmissione dei caratteri ereditari;
- la conoscenza delle basi molecolari della conservazione e dell'espressione dell'informazione genica, ivi comprese le tecniche di analisi;
- la conoscenza delle principali metodologie strumentali e procedure modellistiche per la caratterizzazione strutturale e funzionale di molecole di interesse biologico;
- la conoscenza dei principi e metodologie per l'analisi genomica e post-genomica, ivi comprese le tecniche bio-informatiche per l'analisi, gestione e interpretazione dei dati;
- la conoscenza di strumenti e dispositivi impiegati nell'analisi e nel monitoraggio dei processi biologici;
- la conoscenza e la comprensione delle caratteristiche e delle proprietà che definiscono la biocompatibilità dei materiali;
- la conoscenza del rischio nell'attività di laboratorio e delle norme di sicurezza previste;
- la conoscenza delle implicazioni etiche ed economiche associate alle attività biotecnologiche;
- la conoscenza di strumenti e dispositivi impiegati per l'organizzazione della produzione di beni e servizi per via biotecnologica;
- la conoscenza di strumenti atti alla comunicazione e alla gestione dell'informazione.

Le conoscenze acquisite saranno trasmesse tramite lezioni frontali e attività di confronto diretto con i Docenti in aula verranno verificate mediante prove scritte e/o orali predisposte in modo da valutare anche l'attitudine alla comprensione e nelle attività di tirocinio.

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

I laureati devono essere capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro, e devono possedere conoscenze e competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel loro specifico campo di studi e formazione.

I laureati in Biotecnologie devono saper:

- applicare i metodi matematici, statistici e informatici per l'analisi e l'elaborazione delle informazioni e dei dati sperimentali relativi a sistemi e fenomeni biologici;
- applicare le metodologie e le procedure analitiche di base proprie delle discipline chimiche;
- applicare le principali metodologie di analisi biochimica;
- applicare le principali tecniche di indagine microbiologica;
- riconoscere i principali tessuti animali e vegetali;
- applicare i principi e le tecniche della biochimica e della biologia molecolare per l'analisi di materiale biologico a fini diagnostici;
- applicare le metodologie per l'allestimento, la conservazione e lo studio di colture cellulari;
- applicare le tecniche di base per la manipolazione del DNA di procarioti ed eucarioti;
- applicare le metodologie bioinformatiche per l'analisi genotipica e fenotipica;
- applicare i principi e le metodologie per la caratterizzazione e la produzione di metaboliti e proteine e per la valutazione funzionale di molecole di interesse industriale, diagnostico e terapeutico.

La valutazione delle capacità applicative della conoscenza acquisita e della capacità di comprensione verrà attuata mediante prove che prevedano la soluzione di problemi tecnico-scientifici attraverso verifiche scritte e/o orali, esperienze di laboratorio, elaborazione e discussione di relazioni su esperimenti svolti, relazioni sulle attività di tirocinio ed elaborazione della prova finale.

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

I laureati devono aver la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio specifico campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi.

I laureati in Biotecnologie devono saper valutare le metodologie computazionali e sperimentali che permettano la risoluzione ottimale di un problema biologico.

Devono inoltre essere in grado di formulare giudizi autonomi, anche di natura etica o economica, connessi alle applicazioni e allo sfruttamento di prodotti e procedure sviluppati per via biotecnologica, trasformandoli in rapporti tecnico-scientifici.

Il livello di autonomia di giudizio acquisito verrà valutato principalmente durante lo svolgimento dello stage/internato di tesi di laurea.

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

I laureati debbono saper comunicare idee, informazioni, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. I laureati in Biotecnologie devono, anche attraverso la redazione, la presentazione e la discussione di elaborati riguardanti esperienze di laboratorio, e soprattutto mediante l'attività di internato/stage e relativa tesi finale, saper comunicare informazioni e discutere idee e problemi in ambito biotecnologico. Inoltre devono saper comunicare e comprendere in lingua inglese, in forma scritta e parlata, argomenti relativi alle scienze della vita. Infine, devono saper utilizzare supporti informatici per la organizzazione, gestione e comunicazione di informazioni tecnico-scientifiche. L'acquisizione delle abilità comunicative scritte e orali in lingua straniera e l'utilizzo dei supporti informatici verranno valutate mediante verifiche scritte e/o orali.

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

I laureati devono aver sviluppato quelle capacità di ricerca, comprensione ed apprendimento di informazioni che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia. Questo obiettivo viene perseguito tramite lo stimolo alla ricerca autonoma di informazioni, soluzioni tecnico-sperimentali e alla discussione in gruppi di lavoro durante il tirocinio pratico. I laureati in Biotecnologie devono acquisire una efficace metodologia di studio, tale da consentire sia l'aggiornamento professionale continuo sia l'ulteriore formazione universitaria, avendo peraltro presenti le competenze richieste da un eventuale inserimento in attività professionali al termine del percorso triennale. Il livello di autonomia di apprendimento acquisito verrà valutato principalmente durante lo svolgimento dello stage/internato di tesi di laurea e nella capacità di elaborare la relazione finale.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

#### **(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)**

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Biotecnologie occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Per il raggiungimento degli obiettivi previsti per il conseguimento del titolo di I livello, gli iscritti devono essere in possesso di un corredo minimo di conoscenze di matematica, fisica, chimica, biologia (saperi minimi). Devono altresì essere in possesso di conoscenze elementari di lingua inglese. Tali saperi verranno verificati attraverso una prova scritta o orale, non selettiva. I contenuti e le modalità di svolgimento della prova saranno esplicitati nel regolamento didattico del corso di studio.

Gli studenti con verifica non positiva dovranno colmare i debiti con la frequenza di attività formative aggiuntive predisposte dal Corso di Laurea e riportate nel regolamento didattico.

Al fine di favorire una omogeneizzazione della preparazione degli studenti che provengono da diverse tipologie di scuola secondaria superiore vengono organizzati nelle due settimane che precedono l'inizio delle lezioni del primo anno dei precorsi facoltativi in matematica, chimica e lingua inglese.

### **Caratteristiche della prova finale**

#### **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consiste in una relazione scritta il cui contenuto è la descrizione di un'attività di approfondimento o di laboratorio svolta presso una delle strutture di ricerca dell'Ateneo o altra struttura di ricerca o laboratorio di analisi convenzionato, sotto la supervisione di un docente del Corso di Laurea. La prova finale prevede anche che il candidato effettui una breve presentazione orale dell'attività e dei risultati ottenuti durante il tirocinio, seguita da discussione. A tale attività vengono assegnati 9 crediti. La votazione è espressa in centodecimali.

Lo scopo generale della relazione finale è quello di verificare che lo studente abbia compreso in modo completo l'attività svolta durante il tirocinio nonché sviluppato la capacità di analisi critica dei risultati ottenuti e divulgazione degli stessi.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

La modifica riguarda solo l'adeguamento del numero di crediti del corso di Lingua inglese per richiesta del Centro linguistico di Ateneo.

La lingua inglese è stata portata a 6 CFU, mentre la prova finale è diminuita di un credito (da 10 a 9 CFU)

---

---

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

---

**Biotecnologo**

---

**funzione in un contesto di lavoro:**

I laureati potranno trovare impiego in laboratori che svolgano ricerche e sperimentazioni nel campo delle scienze della vita, nell'identificazione di nuovi target farmacologici e nello sviluppo di farmaci biologici. Il laureato Biotecnologo potrà' altresì trovare impiego nella produzione di beni e servizi, nella produzione di test diagnostici di natura biotecnologica, nei servizi di analisi di carattere batteriologico, microbiologico e di biologia molecolare volte a monitorare la qualità' dell'ambiente e la salute umana e degli animali. Il laureato potrà' infine trovare impiego in laboratori ad elevato grado di specializzazione, con mansioni analitiche o di controllo di qualità'.

I laureati triennali in Biotecnologie, sulla base del vigente D.P.R. n. 328/01, possono accedere, tramite superamento dell'Esame di Stato alle professioni di Biologo junior, sez. B dell'albo.

---

**competenze associate alla funzione:**

Le competenze teoriche e metodologiche acquisite consentiranno al laureato biotecnologo di collaborare a ricerche nei campi della biologia molecolare, biochimica, biologia, farmacologia.

---

**sbocchi occupazionali:**

- università' e altri istituti ed enti di ricerca pubblici e privati;
- strutture del Sistema Sanitario Nazionale, aziende ospedaliere, laboratori specializzati pubblici e privati;
- industria farmaceutica e biotecnologica;
- centri di ricerca e sviluppo di prodotti diagnostici biotecnologici dell'area sanitaria;
- centri di servizi biotecnologici;
- enti preposti all'elaborazione di normative sanitarie o brevettuali riguardanti lo sfruttamento di prodotti biotecnologici per la tutela della salute umana.

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

biologo junior

---

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

---

- Tecnici di laboratorio biochimico - (3.2.2.3.1)
- 

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

---

- agrotecnico laureato
  - biologo junior
  - biotecnologo agrario
  - perito agrario laureato
- 

---

---

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

---

---

**Attività di base**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica INF/01 Informatica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	10	15	<b>10</b>
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	10	20	<b>10</b>
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/13 Biologia applicata BIO/17 Istologia BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia	10	20	<b>10</b>
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 30:</b>		30		
<b>Totale Attività di Base</b>			30 - 55	

**Attività caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/14 Farmacologia MED/04 Patologia generale MED/42 Igiene generale e applicata	30	45	24
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	M-FIL/03 Filosofia morale MED/02 Storia della medicina SECS-P/07 Economia aziendale	5	10	4
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	BIO/01 Botanica generale BIO/04 Fisiologia vegetale BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/07 Ecologia BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13 Biologia applicata BIO/14 Farmacologia BIO/16 Anatomia umana BIO/17 Istologia BIO/19 Microbiologia	5	15	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche:chimiche e farmaceutiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 Chimica degli alimenti	0	15	-
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche:mediche e terapeutiche	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/03 Genetica medica MED/04 Patologia generale MED/05 Patologia clinica MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica MED/09 Medicina interna MED/13 Endocrinologia MED/42 Igiene generale e applicata	10	25	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 60:</b>		-		
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>			60 - 110	

## Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività ( <b>minimo da D.M. 18</b> )		27	37
<b>A11</b>	L-LIN/12 - Lingua e traduzione - lingua inglese	6	6
<b>A12</b>	BIO/10 - Biochimica BIO/12 - Biochimica clinica e biologia molecolare clinica BIO/13 - Biologia applicata BIO/15 - Biologia farmaceutica BIO/16 - Anatomia umana BIO/18 - Genetica CHIM/03 - Chimica generale ed inorganica CHIM/06 - Chimica organica CHIM/08 - Chimica farmaceutica MED/01 - Statistica medica MED/03 - Genetica medica MED/06 - Oncologia medica MED/08 - Anatomia patologica MED/15 - Malattie del sangue MED/46 - Scienze tecniche di medicina di laboratorio MED/50 - Scienze tecniche mediche applicate SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese	21	31

<b>Totale Attività Affini</b>	27 - 37
-------------------------------	---------

## Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	9	9
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	2	2
	Tirocini formativi e di orientamento	6	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		-	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	29 - 29
------------------------------	---------

## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	146 - 231

**Non è possibile chiudere il corso: correggere gli errori segnalati**

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

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e non in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/15 , MED/01 , MED/15 )

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : BIO/10 , BIO/12 , BIO/13 , BIO/16 , BIO/18 , CHIM/03 , CHIM/06 , CHIM/08 , MED/03 )

Nelle attività affini si prevede di offrire agli studenti un approfondimento su tematiche di punta nella ricerca e nella pratica delle biotecnologie con particolare attenzione alle applicazioni biotecnologiche negli ambiti chimico-farmacologico, biologici e medici. Tali approfondimenti rientrano nelle competenze specifiche di numerosi settori scientifico disciplinari, comunque già presenti fra le attività caratterizzanti e che, presso la sede universitaria dell'Università del Piemonte Orientale, sono ritenute di particolare interesse formativo sia di natura scientifica che traslazionale. Questi approfondimenti troveranno adeguato spazio nella creazione di due

curricula con orientamento bio-medico e chimico-farmaceutico che richiedono un Rad flessibile.

In dettaglio:

- Per il settore BIO/10 Biochimica. L'inserimento di questa disciplina anche tra le attività affini o integrative permette una maggiore flessibilità dei corsi, introducendo la possibilità di fornire corsi di laboratorio a contenuti più specifici ed avanzati.

per il settore BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica. Il settore consente di approfondire conoscenze di carattere tecnologico avanzato, su tematiche in rapida evoluzione (piattaforme per analisi genomica e di espressione genica), quindi meglio inquadrabili tra le attività affini ed integrative.

- Per il settore BIO/13 Biologia applicata. L'inserimento di questa disciplina anche tra le attività affini o integrative permette una maggiore flessibilità dei corsi, introducendo la possibilità di fornire corsi di laboratorio a contenuti più specifici ed avanzati, quali modelli animali utili per le conoscenze biotecnologiche-mediche.

- Per il settore BIO/15- Biologia farmaceutica. Il settore consente di approfondire conoscenze relative al mondo dei fitofarmaci, oggi estremamente attuale.

- Per il settore BIO/16 Anatomia umana. L'insegnamento di questa disciplina sarà fortemente improntato allo sviluppo di tematiche di carattere tissutale e cellulare, con particolare riferimento alle problematiche di biocompatibilità di materiali organici o inorganici diversamente strutturati e utilizzati nelle terapie e nei trapianti.

- Per il settore BIO/18 Genetica. L'inserimento di questa disciplina anche tra le attività affini o integrative permette una maggiore flessibilità dei corsi, introducendo la possibilità di fornire corsi a contenuti più specifici ed avanzati.

per il settore MED/01 - Statistica Medica. Oltre alle competenze matematiche di base che consentono l'accesso al esame di stato da biologo junior si desidera dare agli studenti anche una formazione statistica con analisi di dati epidemiologici

- Per il settore MED/03 Genetica Medica. L'inserimento di questa disciplina anche tra le attività affini o integrative permette una maggiore flessibilità dei corsi,

introducendo la possibilità di fornire corsi a contenuti più specifici ed avanzati.

- Per il settore MED/ 15 - Malattie del sangue. L'inserimento di questa disciplina consente di approfondire conoscenze relative al mondo dell'Ematologia, una disciplina medica in cui si hanno ottime competenze a livello dell'Università del Piemonte Orientale e che le Biotecnologie hanno contribuito da sempre a sviluppare sui versanti diagnostico e terapeutico.

Vengono infine inserite nelle Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche le seguenti discipline già presenti tra le Discipline Chimiche delle Attività Formative di Base al fine di presentare un'offerta formativa che meglio risponda a criteri multidisciplinari con un' integrazione e sinergia delle discipline scientifiche, mediche e chimico-farmaceutiche nella formazione del biotecnologo. (CHIM/03,CHIM/06,CHIM/08).

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

Nella convinzione che la conoscenza della lingua inglese sia requisito di grande rilevanza per la formazione del biotecnologo, si ritiene indispensabile che la conoscenza della lingua inglese sia sottoposta a valutazione da parte del docente della materia con relativo superamento di esame con votazione in trentesimi; pertanto, si è ritenuto opportuno definire un campo obbligatorio nelle attività affini e integrative per il quale è attivato nello specifico il settore L-LIN/12.

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

Con delibera n. 9/2010/8.2 del 25 ottobre 2010 il Senato Accademico ha disposto che gli insegnamenti e le altre attività formative di base e caratterizzanti erogabili in ciascun corso di studio nelle classi definite in attuazione del D.M. n. 270/2004 devono essere organizzati in modo tale che a ciascuno di essi, ovvero a ciascun modulo coordinato, corrispondano non meno di 5 crediti, fatti salvi i casi di deroga previsti dal comma 2 del D.M. 17/2010, allegato D.

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

L'ampio ventaglio di discipline caratterizzanti permette di seguire il carattere multidisciplinare delle biotecnologie moderne ed i loro molteplici ambiti applicativi.

Un'ampia gamma di discipline caratterizzanti permette di arricchire l'offerta formativa riflettendo la sinergia delle discipline scientifiche, mediche e chimico-farmaceutiche nella formazione del biotecnologo. In particolare CHIM/01, CHIM/02 e CHIM/03 vengono inserite anche nelle Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche.

Non è possibile chiudere il RAD perchè ci sono errori