

REGOLAMENTO DIDATTICO LAUREA TRIENNALE IN BIOTECNOLOGIE

Art. 1

Premessa e ambito di competenza

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto e al Regolamento Didattico di Ateneo, disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del Corso di Studi in Biotecnologie, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento Didattico del Corso di Studi in Biotecnologie è deliberato dalla competente struttura didattica a maggioranza dei componenti e sottoposto all'approvazione dei Consigli di Dipartimento di afferenza.

Art. 2

Requisiti di ammissione. Modalità di verifica

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

Tutti gli studenti con titolo di studio conseguito all'estero saranno sottoposti ad una specifica prova di conoscenza di lingua italiana. Il mancato superamento comporta l'attribuzione di obblighi formativi aggiuntivi.

Il numero massimo di studenti iscrivibili per anno di corso, in relazione alle possibilità formative, è di 60 posti per cittadini comunitari ed extracomunitari residenti in Italia, più 4 posti riservati a cittadini extracomunitari residenti all'estero (di cui 1 posto riservato a cittadino cinese se presente fra i candidati).

L'accesso al Corso è regolato da una graduatoria determinata sulla base di un esame consistente in una prova scritta (questionario a risposta multipla) sulle seguenti materie: biologia generale, chimica, fisica e matematica.

I tempi e i luoghi della verifica saranno resi noti annualmente sulla pagina web del Corso di Studi www.biotecnologie.unige.it e sulla pagina web della Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche www.medicina.unige.it.

L'organizzazione didattica del Corso di Laurea in Biotecnologie prevede che gli Studenti ammessi al 1° anno di corso possiedano un'adeguata preparazione iniziale, conseguita negli studi precedentemente svolti. Ciò premesso, tutti gli Studenti ammessi o ammissibili per scorrimento della graduatoria, che abbiano superato l'esame di ammissione al Corso di Laurea, conseguendo una votazione inferiore ad un terzo della votazione massima conseguibile in una o più delle discipline dovranno sostenere un colloquio su argomenti della stessa o delle stesse discipline con la Commissione per la valutazione dei candidati o con apposita Commissione nominata dal Consiglio di Corso di Studi (CCS) per accertare la loro preparazione iniziale. Al termine del colloquio in caso di esito negativo gli studenti saranno ammessi con debito formativo. Allo scopo di consentire l'annullamento del debito formativo, il CCS istituirà attività didattiche tutoriali che saranno svolte durante il primo anno di corso, e che dovranno essere obbligatoriamente seguite dagli Studenti con carenze formative. Le attività didattiche tutoriali saranno garantite dai docenti facenti parte del CCS, sulla base di un ampliamento del loro impegno didattico e tutoriale.

Nel caso di mancato recupero del debito formativo lo studente non potrà iscriversi al secondo anno.

Gli argomenti oggetto dell'esame di ammissione sono riportati nell'allegato 1.

Tutti gli studenti con titolo di studio conseguito all'estero saranno sottoposti ad una specifica prova di conoscenza di lingua italiana (la prova verrà effettuata nei primi giorni di settembre 2015). L'eventuale esito negativo della verifica comporta anche in questo caso l'assegnazione di Obblighi Formativi Aggiuntivi, da soddisfare entro il primo anno di corso. Tali obblighi consistono nella frequenza di appositi corsi intensivi, differenziati a seconda del livello iniziale e finalizzati al raggiungimento del livello B2 del Quadro Comune Europeo. A seguito della frequenza di tali corsi sarà accertato nuovamente, nel mese di febbraio 2016 e successivamente nella sessione estiva, il livello della conoscenza della lingua italiana. In mancanza dell'idoneità, non potranno inserire nel Piano degli Studi insegnamenti del secondo anno.

Gli studenti diversamente abili o con disturbi specifici dell'apprendimento (DSA), possono avvalersi di tempi aggiuntivi o di specifici ausili, segnalando la necessità al momento dell'iscrizione alla prova agli indirizzi indicati nel relativo bando.

Ogni tre anni il CCS, previa opportuna valutazione, delibera se debba essere attivata una procedura di revisione degli argomenti oggetto dell'esame di ammissione. La stessa procedura viene altresì attivata ogni volta in cui ne facciano richiesta il Coordinatore del CCS o almeno un quarto dei componenti del consiglio stesso.

Art. 3 **Attività formative**

Tipologia delle forme di insegnamento

Lezione frontali

Si definisce "Lezione frontale" (d'ora in poi "Lezione") la trattazione di uno specifico argomento identificato da un titolo e facente parte del curriculum formativo previsto per il Corso di Studio, effettuata da un Docente, sulla base di un calendario predefinito, e impartita agli studenti anche suddivisi in piccoli gruppi.

Seminario

Il "Seminario" è un'attività didattica che ha le stesse caratteristiche della Lezione frontale ma può essere svolta in contemporanea da più Docenti, anche di ambiti disciplinari diversi. Vengono riconosciute come attività seminariali anche le Conferenze scientifiche tenute da esperti della materia eventualmente istituite nell'ambito degli insegnamenti. Le attività seminariali possono essere interuniversitarie e realizzate sotto forma di videoconferenze.

Didattica Tutoriale

L'art. 11 del presente Regolamento esplicita le norme che il CCS prevede per la conduzione della didattica tutoriale.

Attività didattiche elettive

Fra le attività elettive si inseriscono anche Internati elettivi svolti in laboratori di ricerca e/o tirocini svolti presso industrie del settore. Il CCS definisce gli obiettivi formativi che le singole attività didattiche opzionali si prefiggono.

Per ogni attività didattica elettiva istituita, il CCS individua un Responsabile al quale affida il compito di valutare l'impegno posto da parte dei singoli Studenti nel conseguimento degli obiettivi formativi definiti.

Corso di Lingua inglese.

Il CCS predispose un Corso di lingua inglese che consenta agli Studenti di acquisire le abilità linguistiche necessarie per leggere e comprendere il contenuto di lavori scientifici su argomenti biomedici e per comunicare con ricercatori e operatori industriali nei paesi anglofoni. In alternativa (o in aggiunta) al Corso di lingua inglese, il CCS può offrire agli Studenti la disponibilità di un laboratorio linguistico dotato di materiale didattico interattivo adeguato a conseguire gli stessi obiettivi.

Il CCS può affidare lo svolgimento del Corso di lingua inglese ad un Docente del settore scientifico-disciplinare L-LIN/12 o stipulare contratti con soggetti esterni all'Università autorizzati al rilascio di certificazioni linguistiche.

Preparazione della Tesi di Laurea e prova finale

Lo Studente ha a disposizione 10 CFU da dedicare alla preparazione della Tesi di Laurea e della prova finale di esame.

L'art. 10 del presente Regolamento esplicita le norme che il CCS prevede per la conduzione del lavoro di tesi e la prova finale.

Crediti formativi ed impegno richiesto allo studente

L'unità di misura del lavoro richiesto allo Studente per l'espletamento di ogni attività formativa prescritta dall'Ordinamento didattico per conseguire il titolo di studio è il Credito Formativo Universitario (CFU). La laurea triennale prevede 180 CFU complessivi mentre la laurea magistrale prevede 120 CFU articolati nei due anni di corso.

Di norma, ad ogni CFU corrispondono 25 ore di lavoro dello Studente distribuite fra 8 ore di lezioni frontali e 17 ore di studio personale o alternativamente fra 16 ore di didattica tutoriale e 9 ore di studio personale. Il numero dei crediti formativi (CFU) per anno di corso è 60, comprendenti lezioni frontali, attività didattica tutoriale svolta in laboratori e altre strutture convenzionate, partecipazione a seminari per un impegno orario di 540-680 ore. A questo dovrà essere aggiunto un impegno orario complessivo annuale dedicato allo studio personale di 820-960 ore.

Elenco degli insegnamenti attivabili.

La denominazione dei diversi insegnamenti e il numero di CFU attribuiti a ciascun insegnamento e le eventuali propedeuticità sono riportati nelle tabelle in allegato 2 (Parte Speciale).

Non è garantita l'attivazione degli insegnamenti opzionali che non risultino con almeno tre iscritti alla data di scadenza stabilita per la presentazione dei piani di studio.

Gli obiettivi formativi specifici, i programmi, gli orari e la localizzazione dei diversi insegnamenti e delle diverse attività formative vengono indicati ogni anno sul sito web del Corso di Studi www.biotechnologie.unige.it.

I crediti acquisiti da uno studente che interrompa per tre anni consecutivi l'iscrizione al Corso di Laurea o non abbia ottemperato per tre anni consecutivi agli obblighi di frequenza o non abbia superato esami per più di tre anni accademici consecutivi, debbono essere verificati da una Commissione nominata ad hoc dal CCS.

Art. 4 Curricula

Non sono previsti Curricula differenziati.

Art. 5

Piani di Studio

Lo studente presenta annualmente il proprio piano di studio comprendente anche la scelta degli esami opzionali. Possono essere scelti dallo studente insegnamenti inseriti in appositi elenchi predisposti dal CCS, nonché gli insegnamenti non previsti per il corso di studio, ma attivati per altri corsi di laurea.

Il piano di studio può essere articolato su una durata più lunga rispetto a quella ordinaria, ovvero, in presenza di un rendimento didattico eccezionalmente elevato nell'anno accademico precedente, su una durata più breve.

I piani di studio sono approvati dal consiglio del corso di studio. Il piano di studio non aderente ai curricula inseriti nella banca dati ministeriale dell'offerta formativa, ma conforme all'ordinamento didattico ovvero articolato su una durata più breve rispetto a quella normale, è approvato sia dal Consiglio di Corso di Studi sia dal Consiglio di Dipartimento. Non possono essere approvati piani di studio difformi dall'ordinamento didattico. Le delibere di cui al punto precedente sono assunte, di norma, entro trenta giorni dal termine fissato per la presentazione dei piani.

I termini e le modalità di presentazione vengono indicati ogni anno sul sito della Scuola di riferimento e sul sito web del Corso di Studi www.biotechnologie.unige.it.

I piani di studio presentati devono essere approvati dal CCS.

Art.6

Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche

La didattica di ciascun anno di corso è articolata in semestri separati da un periodo di almeno 6 settimane dedicato allo svolgimento degli esami.

Le date di inizio e termine dei semestri sono: primo semestre dal 1 Ottobre al 15 Gennaio; secondo semestre dal 1 Marzo al 15 Giugno.

Le tipologie delle attività formative di base, caratterizzanti, affini e quelle scelte dallo studente comprendono corsi di insegnamento frontale, attività didattica tutoriale e seminari.

Per essere ammessi a sostenere gli esami di profitto gli studenti devono aver frequentato per almeno i due terzi ogni tipo di lezioni, sia frontali che di laboratorio.

Il corso di Laurea si avvale, nei limiti delle disponibilità di risorse umane e finanziarie, di opportuni strumenti didattici (informatici, supporti online, e aulaweb) per agevolare gli studenti, ed in particolare gli studenti diversamente abili o con disturbi specifici dell'apprendimento (DSA), nell'accesso ai contenuti formativi delle attività didattiche.

Art. 7

Esami e altre verifiche del profitto

Il CCS propone al Dipartimento di riferimento, su indicazione dei Coordinatori dei corsi integrati, i nominativi dei componenti e di eventuali supplenti delle Commissioni per le prove di esame necessarie per valutare l'apprendimento degli Studenti.

Le date e gli orari degli esami e delle prove finali sono stabiliti dal Coordinatore del corso di studio, sentiti i docenti dei corsi e vengono indicati ogni anno sul sito del Corso di Studio: www.biotechnologie.unige.it.

Il numero complessivo degli esami curriculari non deve superare quello dei corsi di insegnamento ufficiali e non può in nessun caso essere superiore al numero massimo consentito dalla legislazione nazionale.

La verifica dell'apprendimento può avvenire attraverso valutazioni formative e valutazioni certificative.

Le valutazioni formative (prove in itinere) sono intese a rilevare l'efficacia dei processi di apprendimento e d'insegnamento durante il corso nei confronti di contenuti determinati.

Le valutazioni certificative (esami di profitto) sono invece finalizzate a valutare e quantificare con un voto, il conseguimento degli obiettivi dei corsi, certificando il grado di preparazione individuale degli Studenti.

Gli esami di profitto sono effettuati esclusivamente nei periodi a ciò dedicati e denominati sessioni d'esame e non possono coincidere con i periodi nei quali si svolgono le attività ufficiali, né con altri che comunque possano limitare la partecipazione degli Studenti a tali attività.

Le sessioni di esame, sono fissate in due periodi: 1a sessione dal 16 Gennaio al 28 Febbraio; 2a sessione dal 16 Giugno al 30 Settembre. Devono essere previsti almeno cinque appelli per gli insegnamenti che prevedono prove scritte o di laboratorio e almeno sette appelli per quelli che prevedono solo prove orali. Gli appelli relativi a insegnamenti obbligatori dello stesso anno di un corso di studio devono essere fissati in modo tale da consentire allo studente di sostenere le prove in giorni distinti; l'intervallo tra due appelli successivi deve essere di almeno tredici giorni. Nella seconda sessione almeno un appello deve obbligatoriamente essere stabilito nel mese di settembre.

Per gli Studenti re-iscritti senza obbligo di frequenza ad un anno di corso possono essere istituiti ulteriori appelli d'esame, anche in periodi diversi dalle due sessioni indicate.

La Commissione di esame è costituita da non meno di due Docenti.

Sono consentite modalità differenziate di valutazione, anche consistenti in fasi successive del medesimo esame: - prove orali tradizionali e prove scritte oggettive e strutturate (per la valutazione di obiettivi cognitivi); - prove pratiche e prove simulate (per la valutazione delle competenze sperimentali).

Art. 8

Riconoscimento dei crediti

Gli studi compiuti presso Corsi di Studi in Biotecnologie di altre sedi universitarie della Unione Europea nonché i crediti in queste conseguiti sono riconosciuti con delibera del CCS, previo esame del curriculum trasmesso dalla Università di origine e dei programmi dei corsi in quella Università accreditati.

Per il riconoscimento degli studi compiuti presso Corsi di Studi in Biotecnologie di paesi extra-comunitari, il CCS affida l'incarico ad una apposita Commissione di esaminare il curriculum ed i programmi degli esami superati nel paese d'origine.

I crediti acquisiti perdono comunque la loro validità se lo studente ha interrotto per tre anni consecutivi il corso di studio.

Sentito il parere della Commissione, il CCS riconosce la congruità dei crediti acquisiti e ne delibera il riconoscimento.

I crediti conseguiti da uno Studente che si trasferisca al Corso di Studi in Biotecnologie da altro Corso di Laurea della stessa o di altra Università possono essere riconosciuti dopo un giudizio di congruità, espresso dall'apposita Commissione, con gli obiettivi formativi di uno o più insegnamenti compresi nell'ordinamento didattico del Corso di Studi in Biotecnologie. Dopo avere deliberato il riconoscimento di un definito numero di crediti, il CCS dispone per l'iscrizione regolare dello Studente ad uno dei 3 anni di corso della Laurea Triennale oppure ad uno dei 2 anni di corso della Laurea Magistrale, adottando il criterio che stabilisce che, per iscriversi ad un determinato anno di corso, lo Studente deve avere superato gli esami previsti per gli anni precedenti, con un debito massimo di trenta crediti.

L'iscrizione ad un determinato anno di corso è comunque condizionata dalla disponibilità di posti, nell'ambito del numero programmato precedentemente deliberato dagli organi competenti.

Art. 9

Mobilità e studi compiuti all'estero

Gli studenti ammessi a svolgere un periodo temporaneo di studi in altro Ateneo in Italia e all'estero, sulla base di programmi o progetti riconosciuti dall'Università, hanno il diritto di ottenere che il corso di studio di origine si pronunci in via preventiva sulla riconoscibilità dei crediti che intendono acquisire in detto Ateneo. A tal fine lo studente potrà presentare un nuovo piano di studio individuale, la cui presentazione potrà avvenire anche in deroga al termine ordinario.

Art. 10

Prova Finale

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto, riassuntivo di attività sperimentali o del tirocinio, tendente ad accertare la preparazione di base e professionale del candidato.

L'elaborato deve essere consegnato alla Commissione d'Esame almeno 15 giorni prima della presentazione orale.

Il punteggio massimo per l'elaborato finale attribuibile dalla Commissione è pari a 10 punti da aggiungere alla media ponderata delle votazioni ottenute per gli insegnamenti previsti dal piano di studi espressa in centodecimi.

Nello stabilire la votazione finale la Commissione terrà anche conto del curriculum dello studente. In particolare potrà essere riconosciuto un punto aggiuntivo agli studenti che avranno completato gli studi entro i termini previsti (3 anni accademici). Un ulteriore punto potrà essere attribuito a quegli studenti che durante gli studi avranno effettuato un periodo di formazione all'estero (minimo 3 mesi).

Per conseguire la laurea lo studente deve aver acquisito i 180 crediti previsti dall'ordinamento, comprensivi di quelli relativi alla prova finale e alla conoscenza obbligatoria di una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano. La conoscenza deve essere verificata, secondo modalità stabilite nel presente regolamento, con riferimento a livelli ivi richiesti per ogni lingua. La durata normale del corso di laurea è di tre anni, nel rispetto del numero massimo di esami o valutazioni finali di profitto, ove previsto dalle norme vigenti.

Art. 11

Orientamento e tutorato

Tutore

Si definiscono due distinte figure di Tutore:

a) la prima è quella del "consigliere" e cioè del Docente al quale il singolo Studente può rivolgersi per avere suggerimenti e consigli inerenti la sua carriera scolastica.

Dietro sua richiesta, lo Studente viene affidato dal CCS a un Tutore per il periodo del corso.

Tutti i Docenti del Corso di Studi sono tenuti a rendersi disponibili per svolgere le mansioni di Tutore.

b) La seconda figura è quella del Docente-Tutore al quale un piccolo numero di Studenti è affidato per lo svolgimento delle attività didattiche tutoriali previste. Questa attività tutoriale configura un vero e proprio compito didattico. Compito del Docente-Tutore è quello di facilitare negli Studenti a lui affidati l'acquisizione di conoscenze, abilità, modelli comportamentali. Ogni Docente-Tutore è tenuto a coordinare le proprie funzioni con le altre attività didattiche dei corsi di insegnamento che ne condividono gli obiettivi formativi e può essere impegnato anche nella preparazione dei materiali da utilizzare nella didattica tutoriale.

Attività didattiche tutoriali

Le attività di Didattica Tutoriale costituiscono una forma di didattica interattiva indirizzata ad un piccolo gruppo di Studenti; tale attività didattica è coordinata da un Docente-Tutore. L'apprendimento tutoriale avviene prevalentemente attraverso gli stimoli derivanti dall'analisi e dalla soluzione dei problemi, attraverso la mobilitazione delle competenze metodologiche richieste e l'effettuazione diretta e personale di azioni nel contesto di esercitazioni pratiche e/o di internati in laboratori etc. Per ogni attività tutoriale vengono definiti precisi obiettivi formativi, il cui conseguimento viene certificato dal Docente-Tutore.

Il CCS nomina i Docenti-Tutori fra i Docenti. Dietro proposta dei Docenti di un Corso, il CCS può incaricare annualmente per lo svolgimento del compito di Docente-Tutore, anche personale non appartenente alla Scuola, purché di riconosciuta qualificazione nel settore formativo specifico.

Art. 12

Verifica periodica dei crediti

Ogni tre anni il CCS, previa opportuna valutazione, delibera se debba essere attivata una procedura di revisione del Regolamento Didattico del Corso di Studi, con particolare riguardo al numero dei crediti assegnati ad ogni attività formativa. La stessa procedura viene altresì attivata ogni volta in cui ne facciano richiesta il Coordinatore del CCS o almeno un quarto dei componenti del consiglio stesso.

Art. 13

Manifesto degli Studi

Il manifesto degli studi è approvato annualmente dal CCS ed inviato ai Dipartimenti di afferenza in tempo per la delibera entro il termine stabilito dal Senato Accademico.

Nel Manifesto degli Studi viene dettagliata l'offerta didattica di ogni singolo anno di corso di laurea relativamente all'anno accademico di riferimento.

Il Manifesto degli Studi viene riportato ogni anno sul sito www.biotechnologie.unige.it.

Art. 14

Norme transitorie e finali

Per quanto non contemplato dal presente Regolamento, fa testo il Regolamento di Ateneo.

ALLEGATO 1)

ARGOMENTI OGGETTO DELL'ESAME DI AMMISSIONE ALLA LAUREA TRIENNALE

Biologia Generale

Caratteristiche generali e modalità di classificazione degli organismi viventi. Acidi nucleici e sintesi delle proteine. La cellula: caratteristiche generali, struttura e funzioni degli organuli cellulari. La riproduzione delle cellule e degli organismi: mitosi, meiosi, riproduzione agamica e sessuata, gametogenesi e fecondazione. Principi di genetica: basi cromosomiche dell'ereditarietà, leggi di Mendel, determinazione del sesso ed ereditarietà legata al sesso. Il gene ed il codice genetico. Cenni sull'evoluzione dei viventi. Principi di ecologia: struttura e funzione dell'ecosistema.

Chimica

Concetti fondamentali sulla struttura atomica, sulle principali particelle subatomiche, sui principali tipi di legame chimico. Numero di Avogadro e concetto di mole. Stato gassoso e principali leggi. Soluzioni e principali leggi. Equilibrio chimico. Acidità e basicità (pH, indicatori). Concetto di ossido-riduzione. Cenni sui passaggi di stato e fenomeni relativi. Nomenclatura chimica elementare. Elementi più comuni e più importanti ed alcuni esempi di loro composti.

Fisica

Velocità. Accelerazione. Principi di dinamica Newtoniana. Forze. Lavoro. Energia cinetica e potenziale. Carica elettrica. Campo elettrico. Potenziale elettrico. Forze elettromotrici. Leggi di Ohm. Correnti continue e alternate. Magnetismo. Forze dovute al campo magnetico. Fenomeni di induzione elettromagnetica. Onde elettromagnetiche. Nozioni elementari di fisica atomica. Principi della termodinamica. Leggi del gas perfetto.

Matematica

1. Algebra: Monomi, binomi, polinomi. Potenze. Logaritmi, funzioni esponenziali. Equazioni algebriche. Sistemi di equazioni lineari. Trigonometria: funzioni trigonometriche. Disequazioni.
2. Geometria: Retta. Circonferenza. Parabola. Ellisse. Iperbole.

REGOLAMENTO DIDATTICO LAUREA TRIENNALE IN BIOTECNOLOGIE
PARTE SPECIALE

ALLEGATO 2)

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
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 MED/01 Statistica medica	12 - 18 min 10
Discipline chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	10 - 16 min 10
Discipline biologiche	BIO/10 Biochimica BIO/13 Biologia applicata BIO/18 Genetica	10 - 16 min 10
Totale crediti per le attività di base da DM minimo 30		32 - 50

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline biotecnologiche comuni	BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare BIO/18 Genetica CHIM/06 Chimica organica MED/04 Patologia generale	24 - 36 min 24
Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	IUS/04 Diritto commerciale SECS-P/06 Economia applicata SECS-P/07 Economia aziendale	5 - 6
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	BIO/06 Anatomia comparata e citologia BIO/13 Biologia applicata BIO/14 Farmacologia BIO/16 Anatomia umana BIO/17 Istologia BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia generale	23 - 35
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche:chimiche e farmaceutiche	CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni	12 - 18
Discipline biotecnologiche con finalità specifiche:mediche e terapeutiche	BIO/12 Biochimica clinica e biologia molecolare clinica MED/04 Patologia generale MED/07 Microbiologia e microbiologia clinica MED/42 Igiene generale e applicata	10 - 16
Totale crediti per le attività caratterizzanti da DM minimo 60		74 - 111

Attività affini o integrative

settore	CFU
BIO/10 Biochimica CHIM/04 Chimica industriale CHIM/06 Chimica organica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 Informatica ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica	18 - 18

MED/42 Igiene generale e applicata MED/43 Medicina legale SECS-P/02 Politica economica SECS-P/06 Economia applicata SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese SECS-P/10 Organizzazione aziendale	
Totale crediti per le attività affini ed integrative da DM minimo 18	
	18 - 18

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (BIO/10, CHIM/04, CHIM/06, CHIM/12, MED/42, SECS-P/06, SECS-P/07, FIS/07, INF/01)

Sono indicati settori nei quali sono incardinati docenti che nell'Università di Genova, per i loro specifici interessi di ricerca, sono in grado di insegnare materie da considerarsi affini ed integrative al corso di studio in quanto i contenuti didattici previsti per queste materie sono trasversali anche ad altri corsi di laurea scientifici e quindi, nel caso specifico, non sono da considerare come caratterizzanti il corso di laurea in Biotecnologie. E' stata sottolineata anche dalle organizzazioni locali rappresentative della produzione e dei servizi l'importanza che i percorsi formativi siano basati sulle specificità e le eccellenze caratterizzanti il Corso di Studi.

Il Regolamento Didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti.

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	10
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	2
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. c		12
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	9
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d		10
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)		
Totale crediti altre attività		34

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 158 - 213)	180
---	------------

Attività Formative	Tipo	Ambito
Di base	a	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche
		Discipline chimiche
		Discipline biologiche
Caratterizzanti	b	Discipline biotecnologiche comuni
		Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica
		Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali
		Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche
		Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: mediche e terapeutiche
Affini o integrative	c	Formazione interdisciplinare
A scelta dello studente	d	
Prova finale e lingua straniera	e	Lingua inglese
		Prova finale
Ulteriori Attività Formative	f	Tirocini formativi e di orientamento
		Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

primo anno

Codice	Tipo	SSD	Disciplina	Sem	CFU	Ore Didattica Assistita	Ore Studio Personale	Obiettivi Formativi
72762	a	MAT/03	Matematica	I	6	48	102	Fornire le conoscenze matematiche indispensabili per il linguaggio della scienza; presentare concetti e metodologie di base dell'algebra, della geometria e dell'analisi; sviluppare le abilità di calcolo e di analisi dei risultati.
66881	a	CHIM/03	Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio	I	8	80	120	Il corso si propone di fornire agli studenti gli insegnamenti di base della Chimica Generale e Inorganica, con particolare attenzione a linguaggio e metodologia della chimica, e munendoli degli strumenti necessari per una migliore comprensione degli aspetti chimici nei successivi insegnamenti presenti nell'ordinamento del Corso di Laurea.

80754	a	BIO/13	Biologia e Genetica Biologia (cod. 80755) Genetica (cod. 80756)	I	11 (6) (5)	88 (48) (40)	187 (102) (85)	<p>Il corso di Biologia si propone di fornire una base di conoscenza generale del mondo del vivente alla quale applicare i concetti e le tecniche biotecnologiche a fini produttivi. Obiettivo del corso è l'inquadramento dei principali processi biologici in uno scenario nel quale l'operatore possa utilizzarne i benefici e tradurre le informazioni ottenute in prodotti biotecnologici.</p> <p>Il corso di Genetica fornirà una conoscenza di base dei principi della genetica formale e dei loro meccanismi essenziali a livello molecolare e cellulare. Il corso affronta sia la funzione che l'organizzazione del materiale genetico soprattutto in eucarioti. Vengono illustrati metodi per determinare le posizioni relative dei geni nel genoma e vengono interpretati i diversi modelli ereditari dei caratteri. Le aree principali sono la trasmissione genetica, la struttura del Gene e del Genoma e i relativi meccanismi di stabilità e la variabilità,</p> <p>Il corso si propone inoltre di rendere gli studenti familiari alla soluzione di semplici problemi di Genetica per mezzo di alcune specifiche lezioni interattive.</p>
80769	b	IUS/04	Diritto Commerciale e Proprietà Intellettuale	I	5	40	85	<p>L'apprendimento delle forme di esercizio di un'attività d'impresa, sia individuale che collettiva, e della loro disciplina normativa, e del diritto delle società, sia di persone che di capitali, queste ultime alla luce della riforma entrata in vigore dal 1° gennaio 2004; nonché l'apprendimento della disciplina giuridica del brevetto per invenzioni, con speciale riguardo alla normativa per le invenzioni biotecnologiche.</p>
66890	a	CHIM/06	Chimica Organica e Laboratorio	II	8	80	120	<p>Acquisire le basi per la comprensione della struttura e della reattività delle principali</p>

								sostanze organiche con particolare riferimento alle reazioni di importanza biologica. Acquisire una conoscenza di base dei principali metaboliti primari. Essere capace di eseguire alcune operazioni che caratterizzano un laboratorio di chimica organica. Essere capace di lavorare in gruppo ed a stilare una relazione di laboratorio.
80766	a	MED/01	Statistica Medica	II	5	40	85	Fornire allo studente gli strumenti di base, concettuali e matematici, utili per descrivere adeguatamente i fenomeni biomedici, per studiare le relazioni tra loro, e per valutare gli effetti degli interventi.
80795	b	BIO/17 BIO/06	Biologia II (Citologia, Istologia) e Laboratorio Mod. 1 - Istologia (cod. 80796) Mod. 2 - Citologia (cod. 80797)	II	10 (5) (5)	96 (48) (48)	154 (77) (77)	Conoscere la struttura, l'organizzazione e la funzione dei vari tessuti umani e le caratteristiche morfologico-funzionali delle cellule che li compongono.
80757	a	FIS/07	Fisica e Laboratorio di Metodi di Osservazione e Misura	II	7	72	103	La parte del corso di lezioni in aula intende dare allo studente una panoramica della fisica di base. La parte di laboratorio intende fornire allo studente la capacità di eseguire correttamente delle misure, di analizzare e presentare i dati raccolti e di trarre le dovute conclusioni tenendo conto dei limiti imposti dagli errori sperimentali.
Totale					60			

secondo anno

Codice	Tipo	SSD	Disciplina	Sem	CFU	Ore Didattica Assistita	Ore Studio Personale	Obiettivi Formativi
66895	b	BIO/10	Biochimica e Laboratorio	I	10	96	154	Lo scopo principale del corso è quello di fornire agli studenti conoscenze approfondite sui principali processi biochimici e metabolici che avvengono nei sistemi biologici. Argomenti specifici

								<p>riguarderanno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • equilibri ionici in soluzione acquosa di interesse biologico • principali molecole organiche di interesse biologico e delle loro interazioni • principali processi di trasformazione metabolica • principi di bioenergetica • sistemi di regolazione ed integrazione delle vie metaboliche <p>Per quanto riguarda la parte di Laboratorio teorico-pratico il corso si prefigge di fornire allo studente conoscenze di base sui principi di alcune fondamentali tecniche sperimentali biochimiche, utilizzando anche esempi pratici in laboratorio.</p>
66897	b	BIO/09 BIO/16	Anatomia e Fisiologia Umana e Laboratorio Anatomia Umana (cod. 66898) Fisiologia Umana (cod. 66900)	I	10 (5) (5)	88 (40) (48)	162 (85) (77)	<p>Il corso di Anatomia Umana si propone di fornire le basi di anatomia microscopia necessarie alla comprensione dei meccanismi che regolano le funzioni dei tessuti, gli organi e apparati del corpo umano. L'organizzazione del corso è basata su lezioni frontali interattive. L'obiettivo è definire al meglio la possibilità di correlare specifiche funzioni a specifiche modalità di organizzazione strutturale.</p> <p>Il corso di Fisiologia Umana si propone di fornire le basi di fisiologia cellulare per poter affrontare lo studio dei meccanismi che regolano le funzioni dei tessuti, gli organi e apparati del corpo umano e le conoscenze fondamentali sul loro funzionamento, le complesse relazioni reciproche e i sistemi di controllo dell'omeostasi.</p>

								Il laboratorio ha lo scopo di integrare i contenuti delle lezioni frontali con lo studio di modelli sperimentali e delle metodiche di valutazione dei parametri fisiologici.
66910	b	BIO/06 BIO/13	Biologia Cellulare e dello Sviluppo e Laboratorio di Colture Cellulari e di Biologia dello Sviluppo Biologia Cellulare e Laboratorio di Colture Cellulari (cod. 66914) Biologia dello Sviluppo e Laboratorio (cod. 66916)	I	10 (5) (5)	96 (48) (48)	154 (77) (77)	Conoscenza dei meccanismi che controllano a livello cellulare e molecolare la proliferazione il differenziamento e la morte delle cellule. Conoscenza delle diverse fasi dello sviluppo embrionale di organismi modello utilizzati nella ricerca biotecnologica con particolare attenzione ai relative meccanismi di controllo.
31177	b	BIO/11	Biologia Molecolare	II	8	64	136	Biologia Molecolare è un corso intensivo diviso in 32 lezioni di due ore, per un totale di sei ore a settimana. Il corso si prefigge di fare acquisire conoscenze sulla struttura e complessità del genoma eucariotico, sulla sua organizzazione strutturale e funzionale anche mediante il confronto con l'organizzazione dei genomi batterici e tenendo conto degli aspetti evolutivi connessi. Il corso si prefigge inoltre di chiarire i meccanismi preposti al controllo della stabilità del genoma, quali l'accuratezza della replicazione e i meccanismi riparativi del DNA. Particolare risalto è dato ai meccanismi di regolazione dell'espressione genica, sia nei batteri, sia negli eucarioti. Il corso si prefigge inoltre di fornire informazioni sulle tecniche di biologia molecolare utilizzate per la produzione di organismi transgenici. Il corso è svolto in modo interattivo, al fine di coinvolgere lo studente in esperimenti teorici e spingerlo a elaborare ipotesi e possibili strategie

								sperimentali per verificarle. Il corso prevede ogni anno un'unità dedicata all'analisi di letteratura scientifica primaria (uno o più articoli correlati) e un'unità dedicata ad un seminario su argomenti di biologia molecolare dei tumori
66902	b	MED/04 MED/07	Microbiologia e Patologia Generale (Immunologia) e Laboratorio Microbiologia (cod. 66903) Patologia Generale (Immunologia) (cod. 66904)	II	10 (5) (5)	96 (48) (48)	154 (77) (77)	Conoscenza dei meccanismi di difesa (basi cellulari e molecolari della risposta immunitaria innata e adattativa) nei confronti dei patogeni e dei tumori. Conoscenza di patologie dovute a difetti di funzionamento del sistema immunitario (le reazioni di Ipersensibilità). Conoscenze dei vari aspetti della Microbiologia di base in funzione delle necessità del laureato in Biotecnologie.
80778	b	BIO/11	Tecnologie Ricombinanti e Laboratorio	II	5	48	77	Il corso si propone di fornire allo studente una appropriata preparazione nella scelta, nella programmazione e nell'utilizzo delle principali tecniche e tecnologie della moderna ingegneria genetica. Grazie al significativo numero di ore di Esercitazioni di Laboratorio durante il corso lo studente ha l'opportunità di ottenere una valida preparazione pratica nell'esecuzione delle tecniche insegnate nei moduli di lezione frontale.
80801	c	MED/42 MED/43	Igiene Ambientale, Tutela della Salute e Bioetica Igiene Ambientale, Tutela della Salute (cod. 80802) Bioetica (cod. 80803)	II	7 (4) (3)	56 (32) (24)	119 (68) (51)	<i>Igiene Ambientale, Tutela della Salute</i> Fornire le conoscenze essenziali relative a: - concetto di salute, tutela e promozione della salute, educazione sanitaria; - identificazione e controllo delle cause di malattia e dei fattori di rischio nell'ambiente; - epidemiologia e prevenzione delle principali patologie infettive e cronico-degenerative. <i>Bioetica</i>

								Il corso intende fornire un approfondimento di carattere generale delle tematiche di bioetica con le quali gli operatori della ricerca e della sanità devono quotidianamente confrontarsi con particolare riguardo alle implicazioni che il progresso può comportare per l'uomo. Il ricercatore insieme a tutta la collettività è chiamato in causa nell'assunzione di responsabilità per l'attività svolta.
Totale					60			

terzo anno

Codice	Tipo	SSD	Disciplina	Sem.	CFU	Ore Didattica Assistita	Ore Studio Personale	Obiettivi Formativi
80791	c	ING-INF/06 BIO/10	Informatica e Bioinformatica Informatica (cod. 80792) Bioinformatica (cod. 80793)	I	11 (5) (6)	104 (48) (56)	171 (77) (94)	<p><i>Informatica</i> Comprendere l'insieme degli argomenti anche piuttosto disparati che costituiscono attualmente la disciplina dell'informatica. Essere in grado di utilizzare con cognizione di causa la maggior parte degli strumenti che l'evoluzione della scienza informatica ci mette a disposizione.</p> <p><i>Bioinformatica</i> Le moderne tecniche di sequenziamento genomico e di analisi delle sequenze amminoacidiche e proteiche producono una mole di dati che rende necessario l'uso dell'informatica e del web. Il modulo consiste nell'elucidazione delle basi teoriche delle tecniche di analisi tipiche della bioinformatica, nell'illustrazione e nell'uso di applicativi software che effettuano tali analisi. Gli applicativi utilizzano in prevalenza software distribuito e web server remoti.</p>
80798	b	CHIM/11	Microbiologia Industriale e	I	8	80	120	<i>Microbiologia Industriale</i>

			Biotechnologie delle Fermentazioni e Laboratorio					Il Corso si propone di fornire i concetti necessari per una buona conoscenza dei microorganismi utilizzati nei processi fermentativi. <i>Chimica delle Fermentazioni</i> Il Corso si propone di fornire i concetti necessari per una buona conoscenza dei processi fermentativi. Particolare attenzione viene posta ai principi ed agli aspetti tecnologici delle fermentazioni industriali.
80799	b	CHIM/08	Chimica Farmaceutica e Biotechnologie Farmaceutiche e Laboratorio	I	7	68	107	L'obiettivo del corso è quello di fornire i principi essenziali della chimica farmaceutica con particolare attenzione alle fasi di progettazione, sviluppo e sintesi dei farmaci, in relazione ai bersagli biologici su cui agiscono. Vengono successivamente trattate le principali classi di principi terapeutici. Particolare attenzione viene rivolta ai farmaci per i quali le biotechnologie hanno svolto una funzione fondamentale nei processi di sviluppo e sintesi.
57317	e	L-LIN/12	Inglese (Laboratorio Linguistico)	I	2	24	26	L'obiettivo principale è quello di permettere allo studente la lettura di articoli scientifici in inglese, la presentazione orale a congressi internazionali e la collaborazione scientifica con laboratori stranieri.
	d		A scelta dello Studente	II	12			
31848	e		Prova Finale associata al Tirocinio di Laboratorio	I - II	10	160	90	
31847	f		Laboratorio Applicativo	I - II	9	225	-	Tirocinio di Laboratorio o Stage Aziendale.
72860	f		Seminari	I-II	1	4	-	Ulteriori conoscenze su tematiche specifiche.
Totale					60			

Elenco Discipline a Scelta proposte dal Corso di Studi

Codice	Tipo	SSD	Disciplina	Sem.	CFU	Ore Didattica Assistita	Ore Studio Personale	Obiettivi Formativi
31857	d	CHIM/10	Chimica degli Alimenti e dei Prodotti Dietetici	II	6	48	102	Conoscere e comprendere la chimica dei nutrienti. Conoscere la composizione di alcuni importanti alimenti di origine di origine animale e vegetale. Conoscere i prodotti destinati a persone sane, in particolari fasi della loro vita (es. lattanti) e a persone affette da alcune allergie e intolleranze alimentari , nonché dal morbo celiaco.
80805	d	CHIM/06	Chimica delle Sostanze Organiche Naturali	II	4	32	68	Il corso si prefigge di fornire allo studente una panoramica di composti di origine naturale implicati nei principali processi biologici, insieme ad alcuni aspetti del loro comportamento chimico. Verranno quindi fornite nozioni sulla sintesi chimica dei principali polimeri naturali attraverso le tecniche su fase solida e sulla applicazione delle macromolecole naturali nella sintesi organica. Infine verranno date nozioni sull'utilizzo delle banche dati per la ricerca delle proprietà chimiche e biologiche delle sostanze organiche.
80806	d	CHIM/04	Impianti e Processi Biotecnologici	II	4	32	68	Conoscenza di base dei processi di produzione in campo industriale, alimentare, farmaceutico e ambientale coinvolgenti fasi di fermentazione. Dopo una prima parte introduttiva riguardante i contenuti fondamentali di microbiologia e biochimica batterica, verranno esaminate le tecniche operative e i modelli di impianto abitualmente utilizzati nei principali processi fermentativi in uso.
80808	d	CHIM/01	Strumentazione e Controllo di Qualità	II	4	32	68	Il corso fornisce le basi delle procedure di preparazione del campione e delle

								principali tecniche analitiche strumentali impiegate nel settore biotecnologico. Particolare risalto è anche dato all'aspetto del controllo analitico del dato.
62208	d	BIO/01 AGR/04	Biologia Vegetale & Floricoltura Biologia Vegetale (cod. 62265) Floricoltura (cod. 62266)	II	6 (3) (3)	48 (24) (24)	102 (51) (51)	Il corso si propone di fornire i concetti fondamentali della biologia vegetale delle piante superiori attraverso lo studio della morfologia, dell'anatomia, della fisiologia e della biologia molecolare. Il corso si propone inoltre di descrivere la grande variabilità genetica presente nei vegetali e di evidenziare come le informazioni fornite possano essere utilizzate nei processi di addomesticamento e selezione delle specie ornamentali e dei loro prodotti.

PROPEDEUTICITA'

Insegnamenti	Insegnamenti Propedeutici
Biochimica e Laboratorio (cod. 66895)	Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio (cod. 66881) Chimica Organica e Laboratorio (cod. 66890)
Microbiologia, Patologia Generale (Immunologia) e Laboratorio (cod. 66902)	Biologia II (Citologia, Istologia) e Laboratorio (cod. 80795)
Biologia Molecolare (cod. 31177)	Biologia e Genetica (cod. 80754)
Biologia Cellulare e dello Sviluppo e Laboratorio di Colture Cellulari e di Biologia dello Sviluppo (cod. 66910)	Biologia II (Citologia, Istologia) e Laboratorio (cod. 80795)
Tecnologie Ricombinanti e Laboratorio (cod. 80778)	Biologia I e Genetica (cod. 80754)
Informatica e Bioinformatica (cod. 80791)	Matematica (cod. 72762) Statistica Medica (cod. 80766) Biochimica e Laboratorio (cod. 66895)
Microbiologia Industriale e Biotecnologie delle Fermentazioni (cod. 80798)	Microbiologia, Patologia Generale e (Immunologia) e Laboratorio (cod. 66902) Biochimica e Laboratorio (cod. 66895)
Chimica Farmaceutica e Biotecnologie Farmaceutiche e Laboratorio (cod. 80799)	Chimica Generale ed Inorganica e Laboratorio (cod. 66881) Chimica Organica e Laboratorio (cod. 66890)