

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI *FEDERICO II*

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN BIOTECNOLOGIE BIOMOLECOLARI E INDUSTRIALI Classe delle Lauree in Biotecnologie, Classe L-2

Art.1. Definizioni

Ai sensi del presente regolamento si intendono:

- a) per Dipartimento, il Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
 - b) per Regolamento sull'Autonomia didattica, di seguito denominato RAD, il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. del 3 novembre 1999, n. 509 come modificato e sostituito dal D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270;
 - c) per Regolamento Didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento approvato dall'Università degli Studi di Napoli Federico II ai sensi dell'Art.11 del D.M. del 23 ottobre 2004, n. 270;
 - d) per Decreti ministeriali, di seguito denominati DCL, il Decreto M.U.R. 16 marzo 2007 di determinazione delle classi delle lauree universitarie;
 - e) per Corso di Laurea, il Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali, come individuato dall'Art.2 del presente regolamento;
 - f) per titolo di studio, la Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali, come individuata dall'Art.2 del presente regolamento;
 - g) per Commissione la Commissione per il Coordinamento Didattico Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali;
 - h) per Scuola, la Scuola Politecnica e delle Scienze di Base dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
- nonché tutte le altre definizioni di cui all'Art.1 del RDA.

Art. 2. Titolo e Corso di Laurea

Il presente regolamento disciplina il Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali, appartenente alla Classe delle lauree in Biotecnologie, Classe L-2, di cui alla tabella allegata al DCL e al relativo Ordinamento didattico inserito nel RDA, incardinato nel Dipartimento.

Gli obiettivi formativi qualificanti del Corso di Laurea sono quelli fissati nell'Ordinamento Didattico.

I requisiti di ammissione al Corso di Laurea sono quelli previsti dalle norme vigenti in materia. Altri requisiti formativi e culturali richiesti per l'accesso al Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali, sono regolati dal successivo Art.4.

La laurea si consegue mediante l'acquisizione di 180 Crediti Formativi Universitari (CFU) con il superamento degli esami, in numero non superiore a 20, e lo svolgimento delle altre attività formative, secondo le previsioni del presente regolamento. Ai fini del conteggio degli esami vanno considerate le attività di base, le caratterizzanti, le affini o integrative e quelle autonomamente scelte dallo studente.

Per l'attribuzione dei CFU previsti per queste ultime deve essere computato un unico esame, fermo restando la libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati nell'Università, purché coerenti con il progetto formativo, e la possibilità di acquisizione di ulteriori CFU nelle discipline di base e caratterizzanti. Restano escluse dal conteggio le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'art. 10 comma 5 lettere c), d) ed e) del RAD.

Art. 3. Struttura didattica

Il Corso di laurea è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico.

La Commissione è costituita come previsto dallo Statuto e dal RDA, ed ha le competenze previste dal RDA.

Art.4. Conoscenze richieste per l'accesso e offerta didattica integrativa

L'accesso al corso di laurea, regolamentato sulla base della programmazione locale per 75 posti, prevede un'unica prova obbligatoria. Dettagli della prova e della preparazione richiesta allo studente è indicata nell'Allegato A che costituisce parte integrante del presente Regolamento.

Art.5. Articolazione degli studi

5.1. Laurea

L'impegno orario riservato allo studio personale e ad altre attività formative di tipo individuale non deve essere inferiore al 50% dell'impegno orario complessivo.

L'allegato B.1 al presente regolamento riporta l'elenco degli insegnamenti, con l'eventuale articolazione in moduli, l'indicazione dei settori scientifico - disciplinari di riferimento, l'elenco delle altre attività formative e degli ambiti disciplinari, i crediti assegnati a ciascuna attività formativa.

5.2. Attività formative e relative tipologie

L'allegato B.2 specifica, per ciascun insegnamento, i moduli da cui esso è costituito e, per ciascun modulo:

- a) il settore scientifico - disciplinare di riferimento,
- b) i Crediti Formativi Universitari (CFU),
- c) le tipologie didattiche previste (Lezioni, Esercitazioni, ecc.),
- d) gli obiettivi formativi specifici,
- e) i contenuti.

5.3. Obsolescenza dei Crediti formativi universitari

I crediti acquisiti hanno validità per 9 anni. Trascorso tale periodo, i crediti acquisiti devono essere convalidati con delibera qualora la competente Commissione riconosca la non obsolescenza dei relativi contenuti formativi. Qualora la Commissione ritenga anche parzialmente obsoleti i contenuti formativi, esso stabilisce le prove integrative che lo studente dovrà sostenere, definendone gli argomenti e le modalità. La Commissione convalida, con delibera, i crediti acquisiti con la prova integrativa; se la relativa attività didattica prevede una votazione, quella precedentemente conseguita potrà essere variata, su proposta della Commissione d'esame della prova integrativa.

Art.6. Organizzazione didattica

6.1. Tipo di organizzazione

Sono previsti due o tre periodi didattici. Le attività formative si svolgono in tempi differenti da quelli dedicati agli esami.

6.2. Manifesto degli studi

La Commissione predispone, entro i termini previsti dall'Ateneo, il Manifesto degli studi relativo all'Anno Accademico successivo, e ne propone l'approvazione al Consiglio di Dipartimento. Il Manifesto specifica:

- a) l'elenco dei moduli e degli insegnamenti che vengono attivati e la loro collocazione nei periodi didattici previsti dal precedente comma 1;
- b) il calendario delle attività formative, definite in accordo con la programmazione didattica annuale della Scuola
- c) il calendario delle sessioni di esame ordinarie, da collocare alla fine di ciascun periodo didattico;
- d) il calendario della sessione di esame di recupero, da tenersi nel mese di settembre, prima dell'inizio

delle attività formative del successivo anno accademico;

e) le norme che regolano la sostituzione di insegnamenti impartiti negli anni precedenti e che siano stati soppressi;

f) le regole per la compilazione di Piani di studio.

6.3. Piani di studio

Gli studenti devono presentare obbligatoriamente un Piano di Studio (PdS) in accordo alle modalità riportate nel manifesto degli studi. In mancanza, la Commissione provvederà a formulare un PdS di automatica approvazione. Lo studente potrà presentare un PdS alternativo per gli Anni Accademici successivi, in accordo ai prossimi commi.

Ogni anno gli studenti possono presentare il PdS per il successivo Anno Accademico. La presentazione ha luogo nei tempi e con le modalità definite dal Manifesto degli Studi.

Il PdS può essere presentato anche prima dell'iscrizione all'anno accademico successivo e prima del versamento del bollettino di iscrizione. L'approvazione sarà comunque subordinata all'avvenuta iscrizione entro i termini previsti e alla conformità dei dati di iscrizione con quelli di presentazione del PdS.

I PdS sono esaminati dalla Commissione entro 30 giorni dalla data di scadenza per la presentazione.

Qualora lo studente non perfezioni, nelle forme e nei tempi previsti per questo adempimento, l'iscrizione all'anno accademico cui il PdS si riferisce, esso non avrà efficacia.

Esclusivamente allo studente che intenda presentare domanda di passaggio o di opzione è consentito di presentare contestualmente il PdS in deroga alle scadenze previste.

6.4. Frequenza

In considerazione del tipo di organizzazione didattica prevista nel presente regolamento può essere richiesta la frequenza obbligatoria a tutte le attività formative. In particolare, per gli insegnamenti che comprendono attività di Laboratorio, la frequenza ad almeno il 70% di esse è prerequisito per poter accedere alla valutazione.

Per gli insegnamenti nei quali la verifica del profitto include gli accertamenti in itinere, con prove da svolgersi durante lo svolgimento del corso, il prerequisito per accedere alla valutazione è l'aver svolto almeno il 70% delle prove.

Art.7. Tutorato

Nell'ambito della programmazione didattica, la Commissione organizza le attività di orientamento e tutorato secondo quanto indicato nell'apposito Regolamento previsto dall'Art.12 comma 1 del RDA.

Art.8. Ulteriori iniziative didattiche

In conformità all'Art. 2 comma 8 del RDA, la Commissione può proporre all'Università l'istituzione di iniziative didattiche di perfezionamento e di formazione permanente, corsi di preparazione agli Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni e ai concorsi pubblici, corsi per l'aggiornamento e la formazione degli insegnanti di Scuola Superiore, Master, ecc. Tali iniziative possono anche essere promosse attraverso convenzioni dell'Ateneo con Enti pubblici o privati.

Art.9. Passaggi e trasferimenti

Il riconoscimento dei crediti acquisiti è deliberato dalla Commissione. A questo fine, esso può istituire un'apposita commissione istruttoria, che, sentiti i docenti del settore scientifico - disciplinare cui l'insegnamento/modulo afferisce, formuli proposte per la Commissione. I crediti acquisiti in settori scientifico-disciplinari che non compaiono nel regolamento del Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali potranno essere riconosciuti a condizione che gli insegnamenti/moduli a cui fanno riferimento siano inseriti in un Piano di studio approvato.

Art.10. Esami e altre verifiche del profitto

L'esame di profitto ha luogo per ogni insegnamento, nel limite del numero massimo di esami previsto dal RDA. Esso deve tenere conto dei risultati conseguiti in eventuali prove di verifica sostenute durante lo svolgimento del corso (prove in itinere).

Le prove di verifica effettuate in itinere sono inserite nell'orario delle attività formative; le loro modalità sono stabilite dal docente e comunicate agli allievi all'inizio del corso.

L'esame e/o le prove effettuate in itinere possono consistere in:

- verifica mediante questionario/esercizio numerico;
- relazione scritta;
- relazione sulle attività svolte in laboratorio;
- colloqui programmati;
- verifiche di tipo automatico in aula informatica.

Alla fine di ogni periodo didattico, lo studente viene valutato sulla base dell'esito dell'esame e delle eventuali prove in itinere. In caso di valutazione negativa, lo studente avrà l'accesso a ulteriori prove di esame nei successivi periodi previsti.

In tutti i casi, il superamento dell'esame determina l'acquisizione dei corrispondenti CFU.

Art.11. Tempi

11.1. Percorso normale

La durata normale del Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali è di 3 anni.

11.2. Studenti a contratto

Ai sensi dell'Art.25 del RDA, lo studente può chiedere prima dell'inizio di ogni anno accademico di compiere il corso di studio in tempi più lunghi di quello normale. A questo scopo, fra lo studente e l'Università viene stipulato un contratto, nel quale sono definiti i tempi entro i quali lo studente intende compiere i suoi studi, la ripartizione delle attività formative fra i periodi didattici previsti dal Manifesto degli studi, le modalità di frequenza, l'importo delle tasse e dei contributi per ciascun anno. Il Corso di Laurea predisporrà forme di contratto che prevedano il conseguimento della laurea in un numero di anni superiore a 3. Prima dell'inizio di ciascun anno accademico, lo studente può rinunciare al contratto da lui stipulato sottoscrivendo un contratto diverso oppure chiedendo per iscritto di seguire il percorso normale.

11.3 Iscrizione all'anno successivo

L'iscrizione al secondo anno è consentita a condizione che lo studente abbia acquisito non meno del 50% dei crediti formativi previsti al primo anno di corso. L'iscrizione al terzo anno è consentita a condizione che lo studente abbia acquisito non meno del 60% dei crediti complessivi previsti per i due anni precedenti, ivi compresi la totalità di quelli da acquisire nel primo anno di corso. Gli studenti che non si trovino in queste condizioni devono iscriversi per una seconda volta allo stesso anno di corso e sono considerati ripetenti oppure possono chiedere di passare a una forma di contratto secondo quanto previsto dal precedente art. 11 comma 2. Resta ferma la necessità che lo studente sia iscritto almeno una volta a ciascun anno di corso.

Lo studente che si iscrive come ripetente ha accesso alle stesse sessioni di esame previste per gli studenti non ripetenti.

Art.12. Esame di laurea

L'esame di laurea si riferisce alla prova finale prescritta per il conseguimento del relativo titolo accademico.

Per essere ammesso all'esame di laurea, lo studente deve avere acquisito tutti i crediti formativi

previsti dal suo Piano di studio, tranne quelli relativi all'esame finale. Inoltre, è necessario che lo studente abbia adempiuto ai relativi obblighi amministrativi.

La Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella discussione di una relazione scritta che verte su attività di elaborazione o a carattere progettuale svolte nell'ambito di uno o più insegnamenti ovvero di attività di tirocinio. La relazione sarà predisposta dallo studente sotto la guida di un relatore universitario e può essere redatta in lingua inglese.

Art. 13. Opzioni dai preesistenti Ordinamenti all'Ordinamento ex D.M. 270/04

Gli studenti iscritti al Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali o al Corso di Laurea in Biotecnologie Agro-Alimentari dell'ordinamento ex D.M. 509/99 possono optare per l'iscrizione al Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali dell'ordinamento ex D.M. 270/04 secondo quanto disposto dall'Art. 35 comma 2 del RDA. Il riconoscimento degli studi compiuti sarà deliberato dal Consiglio del Corso di Studio, previa la valutazione in crediti degli insegnamenti dell'ordinamento di provenienza e la definizione delle corrispondenze fra gli insegnamenti/moduli dell'ordinamento ex D.M. 270/04 e di quello di provenienza.

Possono optare per il Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali (ex D.M. 270/04) anche gli iscritti al: i) preesistente Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali (ex D.M. 270/04); iii) Corso di Laurea in Biotecnologie per i Prodotti e i Processi ex D.M. 509/99; iii) Corso di Laurea in Biotecnologie per le Produzioni Agricole ed Alimentari ex D.M. 509/99; iv) Corso di Laurea in Biotecnologie indirizzo Industriale ex D.P.R. 20.5.1989; v) Corso di Laurea in Biotecnologie indirizzo Agro-Vegetale ex D.P.R. 20.5.1989.

Le transizioni di studenti iscritti a Corsi di studio diversi dal Corso di laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali sono considerate come richieste di passaggio, secondo quanto disposto dall'Art.35 comma 3 del RDA.

Allo studente possono essere riconosciuti anche CFU relativi ad insegnamenti/moduli collocati in anni successivi a quello a cui è stato iscritto.

Allegato A (Requisiti d'ingresso e attività formative propedeutiche e integrative)

L'accesso al corso di laurea, regolamentato sulla base della programmazione locale per 75 posti, prevede un'unica prova obbligatoria da tenersi non oltre il mese di settembre di ogni anno e comunque prima dell'inizio delle attività formative. La prova sarà anche intesa a valutare:

- 1) la capacità di comprensione verbale di un testo scritto con capacità autonoma di rielaborazione e sintesi;
- 2) le buone capacità logiche e metodologiche necessarie sia per affrontare l'apprendimento delle lezioni frontali e delle esercitazioni pratiche del Corso di Laurea sia per lo studio personale;
- 3) le conoscenze basilari di chimica generale ed inorganica, di fisica generale, di matematica, di biologia con riferimento ai contenuti dei programmi in vigore negli Istituti di Istruzione secondaria, compresi elementi di informatica.

Nel caso in cui si sarà superata la prova di ammissione ma si saranno evidenziate carenze nella preparazione individuale, gli studenti verranno informati dell'esistenza di tali carenze e saranno opportunamente assistiti mediante specifiche attività di recupero promosse dal Corso di Laurea nel corso delle prime sei settimane di attività formativa.

Il manifesto degli studi riporterà le modalità di svolgimento ed i contenuti della prova di accesso nonché le modalità di svolgimento delle attività di recupero.

Allegato B.1
Elenco degli insegnamenti
CORSO DI LAUREA IN
BIOTECNOLOGIE BIOMOLECOLARI E INDUSTRIALI

INSEGNAMENTO	CFU	Moduli (se previsto)	CFU/ modulo	SSD	Attività (*)	Ambito disciplinare (**)
--------------	-----	----------------------	----------------	-----	--------------	--------------------------------

I ANNO

Matematica ed elementi di statistica	9		9	MAT/03	1	1.1
Chimica generale	9		9	CHIM/03	1	1.2
Introduzione alle biotecnologie e biologia	9		9	BIO/13 BIO/10	1	1.3
Fisica e laboratorio di informatica	9		9	FIS/01	1	1.1
Chimica organica	9		9	CHIM/06	1	1.2
Genetica	6		6	BIO/18	1	1.3
Inglese	6		6		5	

II ANNO

Biochimica	12	Biochimica delle macromolecole e metabolismo cellulare	6	BIO/10	1	1.3
		Biochimica applicata	6	BIO/10	1	1.3
Microbiologia generale e applicata	9		9	BIO/19	2	2.4
Biologia molecolare	6		6	BIO/11	4	
Biotecnologie molecolari	12	Biochimica avanzata	6	BIO/10	2	2.1
		Genetica molecolare	6	BIO/18	4	
Biotecnologie microbiche	12	Principi di chimica delle fermentazioni	6	CHIM/11	2	2.1
		Biotecnologie delle fermentazioni	6	CHIM/11	2	2.1
Principi di ingegneria dei bioprocessi	6		6	ING-IND/24	4	

III ANNO

Chimica bioanalitica	6		6	CHIM/01	2	2.5
Enzimologia industriale	6		6	BIO/10	2	2.1
Percezione ed etica delle biotecnologie industriali	6		6	M-FIL/03	2	2.2
Introduzione agli impianti biotecnologici	6		6	ING-IND/25	2	2.5
Biologia molecolare avanzata	9		9	BIO/11	2	2.1
Attività formative a scelta autonoma dello studente	18		18		3	
Tirocinio	9		9		6	
Orientamento al mondo del lavoro e norme di sicurezza in laboratorio	1		1		6	
Prova Finale	5		5		5	

(*) Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del DM 270/04

Attività formativa	1	2	3	4	5	6
rif. DM 270/04	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)

() Legenda degli ambiti disciplinari**

Ambiti disciplinari	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
rif. DCL	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche	Discipline chimiche	Discipline biologiche	Discipline biotecnologiche comuni	Discipline per la regolamentazione, economia e bioetica	Discipline biotecnologiche finalità specifiche: agrarie	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: biologiche e industriali	Discipline biotecnologiche con finalità specifiche: chimiche e farmaceutiche

Attività formative a scelta autonoma dello studente

Per quanto riguarda le attività a scelta autonoma dello studente, la Commissione propone, nell'ambito del Manifesto degli Studi, una lista di insegnamenti che permettono di approfondire particolari aspetti delle discipline che costituiscono il bagaglio culturale irrinunciabile per ciascuno studente.

Allegato B.2

Attività formative del Corso di Laurea in Biotecnologie Biomolecolari e Industriali

Insegnamento: Matematica ed Elementi di Statistica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: MAT/03
Ore di lezione: 56	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire gli strumenti matematici di base, tecnici e metodologici, necessari per affrontare le discipline specifiche del corso di laurea.	
Contenuti: Gli strumenti matematici di base, elementi di statistica descrittiva, raccolta e organizzazione dei dati, elementi di probabilità e statistica. Applicazioni di informatica.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Chimica Generale	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: CHIM/03
Ore di lezione: 64	Ore di esercitazione: 8
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce le informazioni di base per la comprensione dei principi della chimica e dei fenomeni chimici.	
<i>Contenuti: i concetti di base della chimica: il modello atomico, legami e interazioni, gli stati della materia, elettrochimica e cenni di termodinamica.</i>	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Introduzione alle Biotecnologie e Biologia	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: BIO/13 BIO/10
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 12
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Conoscenze generali della biologia e dei fenomeni biologici. Informazioni sui principali campi di applicazioni delle Biotecnologie	
<i>Contenuti: organizzazione strutturale e funzionale della cellula e dei compartimenti intracellulari, funzione delle biomolecole, ciclo e divisione cellulare, comunicazione cellulare.</i>	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Fisica e Laboratorio di Informatica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: FIS/01
Ore di lezione: 56	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Fornire allo studente le conoscenze di base della fisica, con particolare riferimento alle applicazioni di interesse biotecnologico.	
<i>Contenuti: i concetti di base della fisica, le leggi del moto, lavoro, energia e potenza, meccanica dei fluidi, termodinamica, forze elettriche, campi e potenziali, magnetismo, proprietà della luce. Applicazioni pratiche in laboratorio di informatica.</i>	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Chimica Organica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: CHIM/06
Ore di lezione: 64	Ore di esercitazione: 8
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Comprensione delle basi concettuali della chimica organica e delle tecniche di base in uso nei laboratori di chimica organica.	
Contenuti: Struttura, legami e reazioni delle principali molecole di interesse chimico. Le reazioni chimiche e loro meccanismo. Struttura di composti naturali contenenti azoto (amminoacidi e componenti dei nucleotidi).	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Genetica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: BIO/18
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: I	
Obiettivi formativi: Acquisizione delle conoscenze sui meccanismi della trasmissione ereditaria dei caratteri.	
Contenuti: i concetti di base della genetica, l'eredità mendeliana, la teoria cromosomica, l'eredità non mendeliana. Mutazioni geniche e mappatura genetica. Meiosi e mitosi. Dal gene alla proteina al carattere. Genetica di popolazione.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Biochimica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biochimica delle Macromolecole e Metabolismo Cellulare	
CFU: 6	SSD: BIO/10
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso è volto alla acquisizione da parte dello studente della struttura e funzione delle principali molecole di interesse biologico, con particolare riguardo agli amminoacidi e alle proteine. Parte integrante del corso è la trattazione degli enzimi, del significato di catalisi e dei principi del metabolismo cellulare, nonché dei principali aspetti della regolazione delle funzioni metaboliche cellulari.	
Contenuti: struttura e funzione delle proteine. Funzione degli enzimi, regolazione enzimatica e concetti di base della cinetica enzimatica. Struttura e funzione delle membrane biologiche. Concetto di metabolismo. Le principali vie metaboliche e sistemi di produzione di energia chimica, loro significato, interconnessioni metaboliche, principali sistemi di controllo.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Biochimica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biochimica Applicata	
CFU: 6	SSD: BIO/10
Ore di lezione: 32	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Fornire allo studente conoscenze di base sulla purificazione delle proteine sia a livello teorico che pratico.	
Contenuti: descrizione delle principali apparecchiature di un laboratorio biochimico. Il processo di purificazione di una proteina e le principali metodologie impiegate. I principali sistemi di elettroforesi e cromatografia. Saggi colorimetrici. Concetti di resa e attività specifica. Applicazioni pratiche in laboratorio.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Microbiologia Generale e Applicata	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: BIO/19
Ore di lezione: 60	Ore di esercitazione: 12
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: la conoscenza di base del mondo dei microrganismi sotto l'aspetto dell'organizzazione cellulare, metabolico e genetico.	
Contenuti: Morfologia e struttura della cellula procariotica. Tecniche microbiologiche. Genetica e versatilità metabolica dei microrganismi. Aspetti applicativi della microbiologia in ambito industriale, medico, alimentare ed ambientale.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Biologia Molecolare	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: BIO/11
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Il corso fornisce una descrizione della struttura molecolare e della funzione degli acidi nucleici.	
Contenuti: struttura del DNA e degli RNA. Replica, ricombinazione e riparazione del DNA. Organizzazione del materiale genetico in procarioti e eucarioti. Trascrizione, maturazione degli RNA. Sintesi proteica.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Biotecnologie Molecolari	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biochimica Avanzata	
CFU: 6	SSD: BIO/10
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 8
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Acquisizione da parte dello studente delle conoscenze di base dei principali meccanismi molecolari responsabili della regolazione della proliferazione cellulare e della comunicazione tra cellule mediata da segnali extracellulari.	
Contenuti: proteine strutturali e loro funzione, la segnalazione cellulare, la comunicazione intracellulare e le principali biomolecole coinvolte, le principali vie di trasduzione del segnale, la regolazione della proliferazione cellulare. Morte cellulare programmata.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Biotecnologie Molecolari	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Genetica Molecolare	
CFU: 6	SSD: BIO/18
Ore di lezione: 32	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Acquisizione delle conoscenze di base sull'utilizzo della genetica e delle tecniche del DNA ricombinante per le applicazioni nel settore industriale della produzione di proteine ricombinanti e nel settore medico della diagnostica e terapia clinica.	
Contenuti: Concetto di polimorfismo. Polimorfismo e mappe genetiche. Mappe fisiche e clonaggio posizionale. L'architettura genetica dei caratteri complessi. L'eredità mitocondriale. Tecnologie di base del DNA ricombinante. Le basi del clonaggio. Enzimi di restrizione e modificazione. Manipolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Biotecnologie Microbiche	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Principi di Chimica delle Fermentazioni	

CFU: 6	SSD: CHIM/11
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: il corso intende fornire gli elementi di base per l'utilizzo di microorganismi per scopi industriali.	
Contenuti: I microorganismi di importanza industriale. I principali prodotti. Modelli cinetici delle modalità operative di conduzione di un bioprocesso. Cenni generali sul metabolismo microbico; descrizione di un processo fermentativo industriale. Tecnologie delle fermentazioni.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Biotecnologie Microbiche	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli): Biotecnologie delle Fermentazioni	
CFU: 6	SSD: CHIM/11
Ore di lezione: 32	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: il corso ha lo scopo di descrivere i principali aspetti (elementi e fasi) dell'allestimento di processi biotecnologici. Si approfondiscono diversi processi fermentativi per la produzione industriale di prodotti di interesse commerciale.	
Contenuti: Il processo biotecnologico: fermentazione industriale e bioconversione. Descrizione dei principali parametri operativi di una fermentazione industriale e dei sistemi di controllo. Applicazioni industriali: produzione di cibi e bevande, antibiotici (penicillina), biocombustibili. Utilizzo industriale di batteri e lieviti per la produzione di proteine ricombinanti di interesse industriale e biotecnologico.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Principi di Ingegneria Biotecnologica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ING-IND/24
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: II	
Obiettivi formativi: Fornire allo studente conoscenze utili per analizzare trasformazioni di interesse biotecnologico in condizioni di equilibrio e/o di processo.	
Contenuti: Bilanci di materia. Il concetto di bilancio. Il principio di conservazione della materia. Sistemi chiusi. Sistemi aperti, concetto di portata. Bilanci senza reazione. Base di calcolo e fattore di scala. Problemi con riciclo e/o bypass. Bilanci con reazione. Bilanci atomici. Reazioni multiple. Reazioni con produzione di biomassa.	
Bilanci di energia. Il primo principio della termodinamica per sistemi continui. Bilanci senza reazione (percorsi di calcolo, utilizzo di tabelle e grafici di proprietà termodinamiche, interpolazione, ipotesi sullo stato finale). Mescolamenti e bilanci con passaggi di fase. Cenni a bilanci di energia con reazione. Calori di reazione: calori di formazione e di combustione. Legge di Hess. Bilanci di energia in reattori con crescita di biomassa: caso aerobico e caso anaerobico.	
Equilibri di fase. L'equilibrio di fase di miscele. Le miscele ideali. Legge di Raoult. Le miscele non ideali. Il caso delle miscele diluite. La legge di Henry. Proprietà colligative. Pressione osmotica. La legge di Van't Hoff. Determinazione di pesi molecolari attraverso misure di pressione osmotica.	
Meccanica dei fluidi. La viscosità. Fluidi Newtoniani. Moto in tubi. Abaco di Moody. Potenza di pompaggio. Moto intorno a oggetti sommersi. Spinta di Archimede, forza di attrito. Analisi dimensionale: numero di Reynolds e fattore di attrito. Calcolo velocità di sedimentazione.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Chimica Bioanalitica	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: CHIM/01
Ore di lezione: 40	Ore di esercitazione: 8
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: il corso descrive le principali metodologie analitiche strumentali per la	

valutazione qualitativa e quantitativa dei prodotti di interesse biotecnologico.
Contenuti: Teoria degli errori. Teoria delle titolazioni. Soluzioni tampone. NMR: basi e applicazioni. Dicroismo circolare e Fluorescenza. Basi. Cromatografia in fase liquida. Tecniche di spettrometria di massa. Applicazioni di spettrometria di massa biomolecolare.
Propedeuticità: nessuna

Insegnamento: Enzimologia Industriale	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: BIO/10
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Gli aspetti molecolari e cinetici della catalisi enzimatica ai fini delle applicazioni biotecnologiche.	
Contenuti: Enzimi e meccanismi di reazione. Inibizione enzimatica e regolazione dell'attività enzimatica da modifiche covalenti. Enzimi industriali: potenzialità, campi di applicazione. Applicazioni degli enzimi in campo alimentare, nella diagnostica, nell'industria delle pelli, della carta, dei tessuti e dei detergenti.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Impianti Biotecnologici	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: ING-IND/25
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazioni:
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Acquisizione delle procedure di caratterizzazione di grandezze fisiche e chimico-fisiche rilevanti nella gestione degli impianti biotecnologici.	
Contenuti: Richiami di bilanci macroscopici di materia applicati a sistemi reagenti e ad apparecchiature continue o discontinue di interesse nell'industria biotecnologica. Cenni sulla fluidodinamica di sistemi in flusso: flusso a pistone e perfettamente miscelato. Equazioni di conversione delle principali tipologie di reattori discontinui e continui (STR, CSTR, PFR) con riferimento alle principali cinetiche di bioconversione. Ottimizzazione della selezione e dell'esercizio di bioreattori in relazione alla resa ed alla produttività del processo. Rassegna delle apparecchiature per operazioni unitarie ricorrenti nell'industria biotecnologica: descrizione e aspetti progettuali. Apparecchiature basate sullo stadio di equilibrio e apparecchiature basate sulla velocità di trasferimento.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Biologia Molecolare Avanzata	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD: BIO/11
Ore di lezione: 56	Ore di esercitazione: 16
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: L'insegnamento fornisce conoscenze di carattere generale sulla regolazione dell'espressione genica in organismi eucariotici e procariotici.	
Contenuti: Regolazione dell'espressione genica nei procarioti e negli eucarioti. Operoni. Motivi strutturali per l'interazione DNA-proteine. Struttura dei promotori di eucarioti. Il trasporto attraverso le membrane biologiche. Virus ad RNA. Meccanismo di duplicazione dei virus ad RNA, sintesi di DNA RNA-dipendente, sintesi di RNA RNA-dipendente.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Percezione ed Etica delle Biotecnologie Industriali	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 6	SSD: M-FIL/03
Ore di lezione: 48	Ore di esercitazione:

Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: si intende portare all'attenzione degli studenti le principali problematiche legate alla percezione nel mondo delle biotecnologie industriali. Aspetti bioetici delle biotecnologie.	
Contenuti: percezione delle biotecnologie industriali e problematiche connesse. Aspetti bioetici delle biotecnologie: problemi etici, giuridici, politici. Temi di etica ambientale. Panorama normativo. Documenti nazionali e internazionali relativi alle biotecnologie.	
Propedeuticità: nessuna	

Insegnamento: Tirocinio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 9	SSD:
Ore di lezione:	Ore di esercitazione:
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Apprendimento delle tecniche analitiche e strumentali con riferimento a specifici progetti di ricerca.	
Contenuti: Tirocinio condotto presso i laboratori di gruppi di ricerca su specifici progetti formativi.	

Insegnamento: Orientamento al Mondo del Lavoro e Sicurezza in Laboratorio	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 1	SSD:
Ore di lezione:	Ore di esercitazione:
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: fornire agli studenti una visione chiara delle prospettive future, sia in campo lavorativo che nel proseguimento degli studi. Aspetti generali di sicurezza in un laboratorio.	
Contenuti: attraverso incontri con rappresentanti di imprese/enti del settore si intende avvicinare gli studenti al mondo del lavoro, per illustrare le prospettive per un laureato triennale o magistrale. In caso di proseguimento degli studi, si forniranno indicazioni utili per la scelta del Corso di Laurea Magistrale. L'attività include la descrizione dei principi di base della sicurezza di laboratorio.	

Insegnamento: Prova Finale	
Modulo (ove presente suddivisione in moduli):	
CFU: 4	SSD:
Ore di lezione:	Ore di esercitazione:
Anno di corso: III	
Obiettivi formativi: Imparare ad elaborare una relazione scritta sugli argomenti teorico-pratici oggetto del tirocinio e relativi al settore delle Biotecnologie Biomolecolari e Industriali.	
Contenuti: Approfondimento delle basi teoriche e degli aspetti applicativi delle metodologie trattate durante il tirocinio.	