



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI FARMACIA
E BIOTECNOLOGIE

**Regolamento didattico del Corso Pharmaceutical
and Industrial Biotechnology (interclasse LM-8/LM-
9), sede di Bologna, per studenti immatricolati
nell'a.a. 2026/2027**



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI FARMACIA
E BIOTECNOLOGIE

INDICE

ART. 1 CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDIO.....	3
ART. 2 REQUISITI PER L'ACCESSO AL CORSO	3
ART. 3 PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI	3
ART. 4 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE E TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE	4
ART. 5 FREQUENZA E PROPEDEUTICITÀ	4
ART. 6 PERCORSO A TEMPO PARZIALE E PERCORSO BREVE	4
ART. 7 PROVE DI VERIFICA DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE	4
ART. 8 ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DALLO STUDENTE	4
ART. 9 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI IN ALTRI CORSI DI STUDIO.....	4
ART. 10 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE E ABILITÀ EXTRAUNIVERSITARIE.....	5
ART. 11 TIROCINIO CURRICULARE	5
ART. 12 PROVA FINALE	5

Allegato:

Piano didattico per studenti immatricolati nell'a.a. 2026/2027



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI FARMACIA
E BIOTECNOLOGIE

Qualora, unicamente a scopo di sintesi, nel presente Regolamento sia usata la sola forma maschile, questa è da intendersi riferita in maniera inclusiva a tutte le persone che operano nell'ambito della comunità stessa.

ART. 1 CARATTERISTICHE DEL CORSO DI STUDIO

Il Corso di studio, erogato in lingua inglese, in modalità convenzionale, è a libero accesso, con verifica delle conoscenze.

ART. 2 REQUISITI PER L'ACCESSO AL CORSO

Per essere ammessi al Corso di studio occorre essere in possesso di una laurea, di un diploma universitario di durata triennale, o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Occorre, altresì, il possesso dei seguenti requisiti curriculari:

- Avere conseguito la laurea in una delle seguenti classi:
 - L-2 Biotecnologie
 - L-13 Scienze biologiche
 - L-29 Scienze e tecnologie farmaceutiche
 - LM-13 Farmacia e farmacia industriale
 - L-27 Scienze e tecnologie chimiche.

L'ammissione al Corso è subordinata, inoltre, al superamento della verifica dell'adeguatezza della personale preparazione effettuata da parte di una Commissione sulle conoscenze a livello universitario di:

- Matematica e Fisica
- Chimica e Biochimica
- Biologia molecolare e cellulare
- Genetica
- Microbiologia

La verifica avviene mediante prova scritta e/o orale. Le modalità specifiche saranno definite annualmente dal Consiglio di Corso di Studio e rese disponibili sul Portale di Ateneo.

Nel caso di mancato superamento della verifica è preclusa l'iscrizione al Corso.

È richiesta, inoltre, la conoscenza della lingua inglese di livello pari o superiore al B2 del Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue.

L'accertamento avviene attraverso:

- Certificazioni linguistiche, secondo la tabella di riferimento presente sul sito web del Centro Linguistico di Ateneo;
- Idoneità di lingua inglese di livello B2 o superiore conseguita durante la precedente carriera universitaria, riconosciuta valida solo se il livello di competenza è chiaramente indicato nella denominazione;
- Titolo di laurea valido per l'accesso, conseguito in lingua inglese; i relativi documenti dovranno riportare l'indicazione formale che attesti l'inglese come lingua di insegnamento;
- Status di madrelingua inglese.

ART. 3 PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI FARMACIA
E BIOTECNOLOGIE

È prevista la possibilità di presentazione di piani di studio individuali con le modalità, i criteri e i termini resi noti tramite il sito del Corso.

I piani di studio individuali, approvati dal Consiglio di Corso di studio, non possono comunque prescindere dal rispetto dell'ordinamento didattico.

ART. 4 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE E TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE

Il piano didattico allegato indica le modalità di svolgimento delle attività formative e la relativa suddivisione in ore di didattica frontale, di esercitazioni pratiche o di tirocinio, nonché la tipologia delle forme didattiche. Eventuali ulteriori informazioni in merito saranno rese note annualmente sul sito del Corso.

ART. 5 FREQUENZA E PROPEDEUTICITÀ

L'obbligo di frequenza alle attività didattiche è stabilito annualmente dal Corso di studio e indicato nel piano didattico allegato.

Le propedeuticità delle singole attività formative sono indicate nel piano didattico allegato.

ART. 6 PERCORSO A TEMPO PARZIALE E PERCORSO BREVE

Lo studente ha la possibilità di completare il Corso di studio con modalità flessibile in un tempo inferiore (percorso breve) o superiore alla durata normale (percorso a tempo parziale).

ART. 7 PROVE DI VERIFICA DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE

Il piano didattico prevede i casi in cui le attività formative si concludono con un esame con votazione in trentesimi oppure con un giudizio di idoneità.

Le modalità di svolgimento delle verifiche sono stabilite annualmente dal Consiglio di Corso di studio e rese note agli studenti prima dell'inizio delle lezioni nei programmi degli insegnamenti pubblicati sul sito del Corso.

Sono previsti almeno 6 appelli per le verifiche distribuiti nell'arco dell'anno solare, distanziati l'uno dall'altro non meno di 15 giorni.

ART. 8 ATTIVITÀ FORMATIVE A SCELTA DALLO STUDENTE

Lo studente può scegliere tra le attività formative attivate in Ateneo purché coerenti con il percorso formativo.

Il corso di studio considera coerenti con il progetto formativo, tutte le attività formative in lingua inglese attivate nel Dipartimento di riferimento del Corso (Farmacia e Biotecnologie).

Se lo studente sceglie un'attività formativa diversa da quelle considerate coerenti, secondo i sopradetti criteri predeterminati, deve fare richiesta al Consiglio di Corso di studio nei termini previsti annualmente e resi noti tramite il sito del Corso.

Il Consiglio valuterà la coerenza della scelta con il percorso formativo dello studente.

ART. 9 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DEI CREDITI ACQUISITI IN ALTRI CORSI DI STUDIO

I crediti formativi universitari acquisiti in altri corsi di studio di Atenei italiani o esteri sono riconosciuti dal Consiglio di Corso di studio fino a concorrenza dei crediti dello stesso settore scientifico disciplinare previsti dal piano didattico allegato.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI FARMACIA
E BIOTECNOLOGIE

Il riconoscimento dei crediti avviene sulla base dei seguenti criteri:

- analisi del programma svolto;
- valutazione della congruità dei settori scientifico disciplinari e dei contenuti delle attività formative in cui lo studente ha maturato i crediti con gli obiettivi formativi specifici del Corso di studio e delle singole attività formative da riconoscere, perseguendo comunque la finalità di mobilità degli studenti.

I crediti formativi universitari acquisiti in Corsi di studio della stessa classe sono riconosciuti per non meno della metà.

Qualora, effettuati i riconoscimenti in base alle norme del presente Regolamento, residuino crediti non utilizzati, il Consiglio di Corso di studio può riconoscerli valutando il caso concreto sulla base delle affinità didattiche e culturali.

ART. 10 CRITERI DI RICONOSCIMENTO DELLE CONOSCENZE E ABILITÀ EXTRAUNIVERSITARIE

Possono essere riconosciute conoscenze e abilità extrauniversitarie nei casi previsti dalla normativa vigente. La richiesta di riconoscimento sarà valutata dal Consiglio di Corso di studio tenendo conto del numero massimo di crediti riconoscibili fissato nell'ordinamento didattico del Corso.

Il riconoscimento potrà avvenire qualora l'attività sia ritenuta coerente con gli obiettivi formativi specifici del Corso di studio.

ART. 11 TIROCINIO CURRICULARE

Il Corso di studio prevede un tirocinio curriculare, da svolgersi nel rispetto del Regolamento generale tirocini di Ateneo o dei programmi internazionali di mobilità per tirocinio, e in conformità alle norme dell'Unione Europea.

Lo svolgimento del tirocinio può essere altresì finalizzato alla preparazione della prova finale o comunque collegato ad un progetto formativo mirato ad affinare il suo processo di apprendimento e formazione. Tali esperienze formative della durata massima di 12 mesi, che dovranno concludersi entro la data del conseguimento del titolo di studio, potranno essere svolte prevedendo l'attribuzione di crediti formativi:

- nell'ambito di quelli attribuiti alla prova finale; E/O
- per attività di tirocinio previsto dal piano didattico.

ART. 12 PROVA FINALE

a. Caratteristiche della prova finale

La prova finale di laurea consiste nella stesura, presentazione e discussione di una tesi di laurea su un argomento coerente con gli obiettivi formativi del corso di studio, con carattere sperimentale e originalità. L'elaborato deve essere basato su un progetto di ricerca sviluppato durante un periodo di tirocinio o internato presso università, enti di ricerca o aziende, in contesti nazionali o internazionali, approvati dal Corso di Studio.

b. Modalità di svolgimento della prova finale

La prova finale consiste nella presentazione del lavoro di tesi sperimentale svolto dallo studente ad una Commissione di Laurea appositamente nominata dal Corso di Studio. L'attività si svolge sotto la supervisione di un relatore, afferente ai settori scientifico-disciplinari previsti dal piano didattico,



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI FARMACIA
E BIOTECNOLOGIE

eventualmente affiancato da un co-relatore. In casi specifici, la nomina di relatori esterni potrà essere autorizzata dal Consiglio di Corso di Studio. La tesi deve essere redatta, presentata e discussa integralmente in lingua inglese, con rigore scientifico, chiarezza espositiva e padronanza del linguaggio tecnico-settoriale. Ogni candidato avrà un tempo prestabilito per la propria presentazione; quindi, la Commissione potrà porre ai candidati domande relative al lavoro di tesi svolto.

La valutazione della prova finale da parte della Commissione di Laurea presentazione; quindi, metodologica e scientifica del lavoro svolto;

- chiarezza, correttezza e completezza dell'elaborato scritto;
- capacità di esposizione, sintesi e discussione critica durante la presentazione orale.

Il punteggio massimo attribuibile alla prova finale è pari a 8 punti, così suddivisi:

- fino a 4 punti proposti dal relatore;
- fino a 3 punti attribuiti dalla Commissione di Laurea;
- 1 punto aggiuntivo se il percorso di studio è stato completato in corso.

Il voto finale è espresso in centodecimi.

Le modalità dettagliate relative alla redazione, alla discussione e alla valutazione della tesi sono definite nel regolamento della prova finale pubblicato sul sito ufficiale del Corso di Studio.

La Commissione Paritetica docenti-studenti ha espresso parere favorevole sulla coerenza dei crediti assegnati alle singole attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati previsti dal piano didattico, ai sensi dell'articolo 12 comma 3 del DM 270/04 e ss.mm.ii.

Anno Accademico 2026/2027
Classe LM-8 R-BIOTECNOLOGIE INDUSTRIALI
Classe 2 LM-9 R-BIOTECNOLOGIE MEDICHE, VETERINARIE E FARMACEUTICHE
Corso 6249-PHARMACEUTICAL AND INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY

Primo Anno di Corso

Gruppo: a - Mandatory Courses

TAF: Ambito:

TAF seconda classe: Ambito seconda classe:

Cfu min: Cfu max:

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ. VER.
6249 000 000 C8489 - 0 - Advanced Biochemistry and Genomics I.C.				12		Voto
Modulo integrato: C8490 - Metabolic and Structural Biochemistry		BIO/10		6	21/12/26/0	Si
Ambito:	1033 - Discipline biologiche		B			
Ambito seconda classe:	044 - Discipline biotecnologiche comuni		B			
Obiettivi: Il corso si propone di fornire agli studenti una conoscenza approfondita della biochimica metabolica, con particolare attenzione alle principali vie biosintetiche, alla struttura degli enzimi chiave coinvolti e ai loro meccanismi regolatori. Questi argomenti saranno affrontati anche da una prospettiva applicata, con riferimento all'utilizzo di modelli cellulari ingegnerizzati per la produzione di composti di interesse industriale o terapeutico. Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di: Analizzare e discutere con competenze avanzate argomenti relativi alla biochimica metabolica, sia teorici che applicati; Comprendere criticamente la relazione struttura-funzione degli enzimi; Utilizzare programmi avanzati di grafica molecolare per analizzare la struttura proteica, i cambiamenti conformazionali indotti da mutazioni o interazioni con elementi regolatori e per acquisire familiarità con il ruolo dei cofattori nella catalisi enzimatica. Obiettivi inglese: "The course aims to provide students with a thorough understanding of metabolic biochemistry, with particular emphasis on the main biosynthetic pathways, the structure of key enzymes involved, and their regulatory mechanisms. These topics will also be addressed from an applied perspective, with reference to the use of engineered cell models for the production of compounds of industrial or therapeutic interest. Upon completion of the course, students will be able to: - Analyze and discuss with advanced competence topics related to metabolic biochemistry, both theoretical and applied; - Critically understand the structure-function relationship of enzymes; - Use advanced molecular graphics programs to analyze protein structure, conformational changes induced by mutations or interactions with regulatory elements, and to get acquainted with the role of cofactors in enzymatic catalysis. "						

Modulo integrato: C8491 - Applied and Functional Genomics

BIO/11

6

28/0/26/0

Si

Ambito: 1033 - Discipline biologiche

B

Ambito seconda classe: 044 - Discipline biotecnologiche comuni

B

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente acquisisce le basi teoriche e pratiche per condurre autonomamente analisi genomiche, in particolare: i) ricostruzione e caratterizzazione di genomi eucariotici e procariotici; ii) ricostruzione e analisi di trascrittomi; iii) identificazione delle interazioni fra proteine, DNA e RNA; iv) identificazione di modificazioni epigenetiche; v) identificazione di moduli di regolazione; vi) identificazione di varianti patologiche, per diagnosi e prognosi, e ricostruzione dei meccanismi molecolari delle patologie; vii) strategie di intervento personalizzate sulla base delle caratteristiche genomiche dell'individuo.

Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will acquire the theoretical and practical foundations for independently conducting genomic analyses, specifically: i) reconstruction and characterization of eukaryotic and prokaryotic genomes; ii) reconstruction and analysis of transcriptomes; iii) identification of interactions between proteins, DNA, and RNA; iv) identification of epigenetic modifications; v) identification of regulatory modules; vi) identification of pathological variants for diagnosis and prognosis, and reconstruction of the molecular mechanisms of pathologies; vii) personalized intervention strategies based on an individual's genomic characteristics.

6249 000 000 C8499 - 0 - Intellectual Property Management

ING-IND/35

6

42/0/0/0

Si

Voto

Ambito: 2286 - Discipline tecnico scientifiche, giuridiche, economiche e di contesto

B

Ambito seconda classe: 2254 - Scienze umane, economiche, giuridiche e politiche pubbliche

B

Obiettivi: Al termine del corso, gli studenti avranno acquisito una conoscenza approfondita dei principali diritti di proprietà intellettuale e delle principali forme di protezione della proprietà intellettuale specifiche dei settori biotecnologico e farmaceutico. Gli studenti acquisiranno inoltre una conoscenza analitica dei costi e dei benefici della proprietà intellettuale e saranno in grado di sviluppare strategie per la gestione dei diritti di proprietà intellettuale. Inoltre, gli studenti saranno in grado di fornire consulenza a enti pubblici e privati su come proteggere i risultati della propria ricerca e su come organizzare le attività di ricerca per evitare di violare i diritti di proprietà intellettuale detenuti da altri.

Obiettivi inglese: By the end of the course, students will have acquired a thorough understanding of the main intellectual property rights and the main forms of intellectual property protection specific to the biotechnology and pharmaceutical sectors. Students will also acquire analytical knowledge of the costs and benefits of intellectual property and will be able to develop strategies for managing intellectual property rights. Furthermore, students will be able to advise public and private entities on how to protect their research results and how research activities should be organized to avoid infringing the intellectual property rights held by others.

Gruppo: b - First Option Group**TAF: B Ambito: 1033 - Discipline biologiche****TAF seconda classe: B Ambito seconda classe: Discipline biotecnologiche comuni****Cfu min: 12 Cfu max: 12**

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/I/E/L/N	FREQ.	VER.
Group 1.1				0-12			
6249 000 000 C8494 - 0 - Genome Instability		BIO/11		6	21/12/26/0	Si	Voto
Ambito: 1033 - Discipline biologiche			B				
Ambito seconda classe:							
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente conosce: i) i meccanismi genetici e molecolari del danno al DNA e della riparazione, dell'attivazione dei checkpoint e dell'instabilità genomica; ii) le funzioni di fattori proteici rilevanti per le malattie; iii) mutazioni e difetti molecolari che comportano lo sviluppo di malattie umane quali cancro, neuro-degenerazione, invecchiamento e malattie immunologiche. Inoltre, lo studente è in grado di condurre esperimenti per valutare l'instabilità genomica con diverse metodologie.							
Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will understand: i) the genetic and molecular mechanisms of DNA damage and repair, checkpoint activation, and genomic instability; ii) the functions of disease-relevant protein factors; iii) mutations and molecular defects that lead to the development of human diseases such as cancer, neurodegeneration, aging, and immunological disorders. Furthermore, students will be able to conduct experiments to assess genomic instability using various methodologies.							

6249 000 000 C8495 - 0 - Model Organisms		BIO/18	6	35/0/13/0	Si	Voto
Ambito:	1033 - Discipline biologiche	B				
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede una conoscenza approfondita degli approcci sperimentali utilizzati nell'analisi genetica finalizzata alla dissezione funzionale in vivo di processi biologici complessi. In particolare, lo studente è in grado di:						
• Analizzare e discutere in modo competente i risultati sperimentali ottenuti attraverso metodi genetici volti a studiare la funzione di geni coinvolti in un processo biologico di interesse utilizzando organismi modello eucariotici.						
Proporre strategie di indagine su scala genomica per la dissezione genetica funzionale di processi biologici complessi applicata a organismi modello.						
Obiettivi inglese: "At the end of the course, the student has in-depth knowledge of the experimental approaches used in genetic analysis aimed at the in vivo functional dissection of complex biological processes. In particular, the student is able to:						
- Analyze and expertly discuss experimental results obtained through genetic methods aimed at studying the function of genes involved in a biological process of interest using eukaryotic model organisms.						
- Propose genome-scale investigation strategies for the functional genetic dissection of complex biological processes applied to model organisms. "						

Group 1.2	0-12				
6249 000 000 C8496 - 0 - Mechanisms of Signaling and Molecular Interactions	BIO/10	6	28/0/26/0	Si	Voto
Ambito:	1033 - Discipline biologiche		B		
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine del corso, gli studenti avranno acquisito una solida conoscenza dei meccanismi molecolari e delle interazioni strutturali e funzionali che regolano la segnalazione intracellulare, processi essenziali per il mantenimento dell'omeostasi cellulare. Acquisiranno inoltre competenze nelle metodologie sperimentali per lo studio dei processi di segnalazione, con particolare attenzione all'analisi su larga scala delle interazioni proteina-proteina (PPI), che rappresentano la base fisico-funzionale delle reti di comunicazione intracellulare. Al termine del corso, gli studenti: ii) comprenderanno le principali vie di segnalazione cellulare, le loro interconnessioni funzionali e i loro meccanismi di regolazione; ii) comprenderanno e saranno in grado di utilizzare risorse computazionali e strumenti bioinformatici per analizzare le vie di segnalazione e le reti di interazione molecolare; saranno in grado di identificare bersagli molecolari rilevanti e di comprenderne la regolazione in diversi contesti biologici, inclusi i principali stati patologici.					
Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will possess a solid understanding of the molecular mechanisms and structural and functional interactions that regulate intracellular signaling, processes essential for maintaining cellular homeostasis. They will also acquire skills in experimental methodologies for studying signaling processes, with a particular focus on the large-scale analysis of protein-protein interactions (PPIs), which represent the physical-functional basis of intracellular communication networks. Upon completion of the course, students: ii) understand the main cellular signaling pathways, their functional interconnections, and their regulatory mechanisms; ii) understand and are able to use computational resources and bioinformatics tools to analyze signaling pathways and molecular interaction networks; are skilled in identifying relevant molecular targets and understanding how they are regulated in different biological contexts, including major pathological states.					

6249 000 000 C8497 - 0 - RNA Biology and Riboregulation	BIO/11	6	21/12/26/0	Si	Voto
Ambito:	1033 - Discipline biologiche				B
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente avrà acquisito una conoscenza approfondita dei meccanismi di riboregolazione negli eucarioti e nei procarioti, inclusi RNAi, miRNA, piRNA, sRNA, ribowitch e CRISPR. Lo studente che supererà il corso sarà in grado di inquadrare adeguatamente l'ampiezza delle nuove scoperte in questi campi, di valutarne il potenziale applicativo e di integrare criticamente queste informazioni in un contesto biotecnologico. In particolare, gli studenti acquisiranno competenze su i) meccanismi di regolazione genetica mediati da RNA non codificanti e strategie ablativo derivate, e ii) metodologie di editing genomico che sfruttano i sistemi CRISPR.					
Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will have acquired a thorough understanding of eukaryotic and prokaryotic mechanisms of RNA-mediated regulation, including RNAi, miRNA, piRNA, sRNA, ribonucleotides, and CRISPR. Students will be able to correctly understand the significance of new discoveries in these fields, evaluate their potential applications, and critically integrate this knowledge into a biotechnological context. Specifically, students will acquire expertise in gene regulation mechanisms mediated by noncoding RNAs, derived ablation strategies, and CRISPR-based methodologies.					

Gruppo: c - Second Option GroupTAF: **Ambito:** TAF seconda classe: **Ambito seconda classe:**

Cfu min: 12 Cfu max: 12

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ. VER.
--------------------	-----	-----	-----	-----	-------------	------------

Group 2.1		0-12				
6249 000 000 93272 - 0 - ADVANCED IMMUNOLOGY		MED/04	6	42/0/0/0	Si	Voto
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative	C				
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente conoscerà i meccanismi cellulari e molecolari che regolano il funzionamento del sistema immunitario, come si modificano con l'invecchiamento e le malattie, nonché le principali tecniche per studiarli. Lo studente conoscerà inoltre le possibilità più avanzate per impiegare le attività immunitarie a scopo terapeutico. In particolare, lo studente conoscerà: i) le strategie genetiche che consentono la diversificazione delle risposte immunitarie agli antigeni; ii) la generazione e l'utilizzo di anticorpi monoclonali; iii) le strategie di immunosoppressione; iv) la generazione di recettori chimerici per gli antigeni.						
Obiettivi inglese: At the end of the classes, the student will know about the cellular and molecular mechanisms that regulate the functioning of the immune system, how do they change in aging and diseases, as well as the main techniques to study them. The student will also know state-of-the-art possibilities to deploy immune activities for therapeutic purposes. In particular, the student will know about: i) the genetic strategies that allow the diversification of the immune responses to antigens; ii) the generation and use of monoclonal antibodies; iii) immunosuppression strategies; iv) generation of chimeric antigen receptors.						
6249 000 000 C8504 - 0 - Advances in Stem Cell Technology and 3D Organoid Systems		BIO/17	6	35/0/13/0	Si	Voto
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative	C				
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente sarà in grado di: comprendere i principali percorsi molecolari che regolano la staminalità e il potenziale differenziativo delle cellule staminali; conoscere gli elementi fondamentali legati all'innovazione e allo sviluppo dei sistemi di coltura tridimensionale (3D), con particolare riferimento alla scoperta di nuovi farmaci e alla modellizzazione delle patologie; applicare metodi per l'allestimento in vitro di modelli cellulari avanzati, finalizzati alla generazione di colture sferoidali/organoidi 3D.						
Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will be able to: understand the main molecular pathways that regulate stem cell stemness and differentiation potential; understand the fundamentals of innovation and development of three-dimensional (3D) culture systems, with particular reference to drug discovery and disease modeling; and apply methods for the in vitro preparation of advanced cellular models aimed at generating 3D spheroid/organoid cultures.						
Group 2.2		0-12				
6249 000 000 C8508 - 0 - Protein Technologies: from Production to Characterization		CHIM/03	6	28/0/26/0	Si	Voto
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative	C				
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine del corso, gli studenti avranno acquisito una solida conoscenza dei principali metodi di produzione e purificazione delle proteine, sia da fonti biologiche che da sistemi di espressione ricombinanti. Comprenderanno i principi chimici e fisici alla base del folding e della stabilità delle proteine e avranno familiarità con i metodi sperimentali utilizzati per caratterizzare queste proprietà. Verranno descritte applicazioni spettroscopiche, calorimetriche e di light scattering come metodi per lo studio del folding proteico, dello stato oligomerico, dei cambiamenti conformazionali e delle interazioni proteina-proteina o proteina-ligando (inclusi i farmaci), tutti strettamente correlati alla funzione proteica. Gli studenti impareranno a interpretare i dati ottenuti dalle proteine in soluzione per ricavare informazioni biologicamente rilevanti e valutarne il potenziale come bersagli farmacologici. In particolare, al termine del corso, gli studenti saranno in grado di: i) progettare strategie sperimentali per esprimere e isolare le proteine di interesse nella loro forma nativa; ii) applicare tecniche spettroscopiche per studiare la struttura secondaria e terziaria e i cambiamenti conformazionali; iii) utilizzare tecniche di light scattering per valutare lo stato oligomerico e le proprietà idrodinamiche delle proteine; iv) comprendere e applicare metodi per studiare le interazioni proteina-proteina e proteina-ligando. Durante le attività di laboratorio, gli studenti purificheranno una proteina ricombinante e ne eseguiranno l'analisi del folding e dell'interazione utilizzando le tecniche trattate nel corso.						
Obiettivi inglese: By the end of the course, students will have acquired a solid understanding of the main methods for protein production and purification, both from biological sources and recombinant expression systems. They will understand the chemical and physical principles underlying protein folding and stability and will be familiar with the experimental methods used to characterize these properties. Spectroscopic, calorimetric, and light scattering applications will be described as methods for studying protein folding, oligomeric state, conformational changes, and protein-protein or protein-ligand interactions (including drugs), all closely related to protein function. Students will learn to interpret data obtained from proteins in solution to derive biologically relevant information and evaluate their potential as drug targets. Specifically, by the end of the course, students will be able to: i) design experimental strategies to express and isolate proteins of interest in their native form; ii) apply spectroscopic techniques to study secondary and tertiary structure and conformational changes; iii) use light scattering techniques to assess the oligomeric state and hydrodynamic properties of proteins; iv) understand and apply methods to study protein-protein and protein-ligand interactions. During the laboratory activities, students will purify a recombinant protein and perform its folding and interaction analysis using the techniques covered in the course.						

6249 000 000 C8507 - 0 - Structural Determination and Computational Modelling of Biological Macromolecules CHIM/03 6 28/0/26/0 Si Voto

Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative

C

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Al termine del corso, gli studenti avranno acquisito le conoscenze di base per determinare la struttura tridimensionale di macromolecole biologiche utilizzando la cristallografia a raggi X, la microscopia elettronica criogenica (cryo-EM) e la modellazione computazionale. In particolare, gli studenti svilupperanno una comprensione dei principi teorici e sperimentali della cristallografia a raggi X e della crio-EM applicate alle biomolecole (proteine e acidi nucleici) attraverso una combinazione di lezioni frontali e attività pratiche di laboratorio. Inoltre, gli studenti acquisiranno competenze teoriche e pratiche nell'utilizzo di metodi di chimica computazionale per studiare la struttura e la dinamica di proteine e metalloproteine. Infine, gli studenti saranno in grado di valutare criticamente l'idoneità di questi metodi per l'analisi strutturale e svilupperanno le competenze critiche necessarie per analizzare la letteratura scientifica relativa allo studio di modelli di macromolecole biologiche ottenuti tramite tecniche cristallografiche, crio-EM e computazionali.

Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will have acquired basic knowledge for determining the three-dimensional structure of biological macromolecules using X-ray crystallography, cryogenic electron microscopy (cryo-EM), and computational modeling. Specifically, students will develop an understanding of the theoretical and experimental principles of X-ray crystallography and cryo-EM applied to biomolecules (proteins and nucleic acids) through a combination of lectures and practical laboratory activities. Furthermore, students will acquire theoretical and practical skills in using computational chemistry methods to study the structure and dynamics of proteins and metalloproteins. Finally, students will be able to critically evaluate the suitability of these methods for structural analysis and will develop the critical skills necessary to analyze the scientific literature related to the study of models of biological macromolecules obtained through crystallographic, cryo-EM, and computational techniques.

Gruppo: d - Thirth Option Group

TAF: Ambito:

TAF seconda classe:

Ambito seconda classe:

Cfu min: 12 Cfu max: 12

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
--------------------	-----	-----	-----	-----	-------------	-------	------

Group 3.1

0-12

6249 000 000 93308 - 0 - BIOSENSORS

CHIM/02

6

28/24/0/0

Si

Voto

Ambito: 2166 - Discipline chimiche e chimico-industriali

B

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente conosce: - i principi teorici e le applicazioni in campo biotecnologico-farmaceutico dei (nano)biosensori; - la composizione e il funzionamento dei diversi tipi di biosensori ottici, in base al tipo di componenti, i meccanismi di riconoscimento e di rivelazione del segnale; - i principi e le tecniche per la realizzazione di sistemi analitici integrati, biosensori cellulari, nanobiosensori, e per imaging in vitro e in vivo; - i principi di chimica-fisica ed elettrochimica per la realizzazione e l'utilizzo di biosensori elettrochimici; - la composizione e il funzionamento dei diversi tipi di biosensori elettrochimici, in base al tipo di trasduttore e del processo di riconoscimento molecolare.

Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will understand: - the theoretical principles and applications of (nano)biosensors in the biotechnological and pharmaceutical fields; - the composition and operation of different types of optical biosensors, based on the type of components, the mechanisms of signal recognition and detection; - the principles and techniques for the construction of integrated analytical systems, cellular biosensors, nanobiosensors, and for in vitro and in vivo imaging; - the principles of physical chemistry and electrochemistry for the construction and use of electrochemical biosensors; - the composition and operation of different types of electrochemical biosensors, based on the type of transducer and the molecular recognition process.

6249 000 000 C8510 - 0 - Safety and Quality of Biopharmaceutical Products (I.C.)

6

Voto

Modulo integrato: 90912 - ANALYTICAL CHALLENGES IN THE BIOPHARMACEUTICAL FIELD

CHIM/08

3

21/0/0/0

Si

Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative

C

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Il corso si propone di fornire agli studenti una solida introduzione alle tecniche analitiche fondamentali per il controllo qualità di farmaci biotecnologici, con un'attenzione particolare alle metodologie cromatografiche e alla spettrometria di massa. Verranno presentati i principi teorici di base e le principali applicazioni pratiche, evidenziando il ruolo cruciale di queste tecniche nel garantire la qualità e la sicurezza del prodotto lungo tutto il ciclo di vita del farmaco. Attraverso un approccio integrato di teoria e casi applicativi, il corso si propone di fornire le basi necessarie per riconoscere le criticità legate alla caratterizzazione e stabilità dei prodotti biologici. Particolare attenzione sarà dedicata agli attributi critici di qualità, alla valutazione della stabilità e all'evoluzione del panorama di biosimilari e biobetters.

Obiettivi inglese: At the end of the course the student: - has knowledge of the analytical approaches used for the characterization of biopharmaceutical products, and of the methodologies used for the assessment of safety; - knows the basics on the critical aspects for the quality control of biopharmaceutical products; - understands the problems related to the physico-chemical characterization of recombinant biological products; - has the knowledge to adequately address the problems related to quality, biosafety and microheterogeneity of biological and biotechnological products.

Modulo integrato: 90827 - SAFETY PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY OF BIOPHARMACEUTICALS

BIO/14

3

21/0/0/0

Si

Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative

C

Ambito seconda classe:

Obiettivi: L'obiettivo del corso è fornire allo studente una panoramica delle fasi di scoperta e sviluppo di un nuovo farmaco biotecnologico, con particolare attenzione agli aspetti di sicurezza, ai meccanismi cellulari e molecolari di tossicità dei farmaci biotecnologici e alla tossicità sistemica dei farmaci biotecnologici in organi e apparati.

Obiettivi inglese: The course aims to provide students with a solid introduction to the fundamental analytical techniques for the quality control of biotechnological drugs, with a particular focus on chromatographic methodologies and mass spectrometry. The basic theoretical principles and key practical applications will be presented, highlighting the crucial role of these techniques in ensuring product quality and safety throughout the drug's life cycle. Through an integrated approach combining theory and case studies, the course aims to provide the foundation needed to recognize critical issues related to the characterization and stability of biologics. Particular attention will be paid to critical quality attributes, stability assessment, and the evolution of the biosimilar and biobetter landscape. Upon completion of the course, students will: - Understand the central role of quality control in ensuring the safety, efficacy, and quality of biotechnological drugs throughout the product's life cycle; - Has the tools to understand issues related to the quality, biosafety, and microheterogeneity of biological and biotechnological products, including their manufacturing process. - Has a basic understanding of the critical quality attributes (Critical Quality Attributes) relevant to biotechnological drugs, with reference to their impact on product safety and efficacy. - Has knowledge of the basic principles and operation of the main chromatographic techniques and the fundamentals of mass spectrometry and is able to integrate this knowledge to evaluate critical quality and stability attributes of biological drugs. - Has acquired the fundamental concepts related to the comparative studies required for the characterization of biosimilars and biobetters, understanding the analytical differences compared to originator drugs. Furthermore, the course aims to provide students with an overview of the discovery and development phases of a new biotechnological drug, with particular attention to safety aspects, the cellular and molecular mechanisms of toxicity of biotechnological drugs, and the systemic toxicity of biotechnological drugs in organs and systems.

Group 3.2

0-12

6249 000 000 B5849 - 0 - COMPUTATIONAL DRUG DISCOVERY

CHIM/08

6

28/0/26/0

Si

Voto

Ambito: 2019 - Attività formative affini o integrative

C

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Al termine del corso, lo studente acquisisce conoscenze teoriche e pratiche riguardo alle principali tecniche computazionali impiegate nella scoperta e nello sviluppo di farmaci.

In particolare, apprende i fondamenti e le applicazioni di metodi come il docking molecolare, la dinamica molecolare e l'impiego di modelli predittivi basati su machine learning e intelligenza artificiale, nonché le strategie per integrarli nel processo di identificazione e ottimizzazione di nuovi potenziali farmaci.

Lo studente è inoltre in grado di pianificare studi in silico, allestire esperimenti virtuali e utilizzare strumenti software specialistici, sia open-source sia commerciali, per supportare la progettazione e lo sviluppo di molecole bioattive verso diversi target di interesse farmaceutico.

Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will acquire theoretical and practical knowledge of the main computational techniques used in drug discovery and development. Specifically, they will learn the fundamentals and applications of methods such as molecular docking, molecular dynamics, and the use of predictive models based on machine learning and artificial intelligence, as well as strategies for integrating them into the process of identifying and optimizing potential new drugs. Students will also be able to plan in silico studies, set up virtual experiments, and use specialized software tools, both open-source and commercial, to support the design and development of bioactive molecules for various pharmaceutical targets.

6249 000 000 C8511 - 0 - Microbiotechnology, Nanobiotechnology and Nanomedicine

CHIM/06

6

35/0/13/0

Si

Voto

Ambito: 2166 - Discipline chimiche e chimico-industriali

B

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Conoscenze:

Al termine del corso, gli studenti dovrebbero conoscere i principi fondamentali della nanotecnologia, della micro e nanobiotecnologia. Dovrebbero conoscere i principi fondamentali e le applicazioni della nanomedicina.

In particolare, dovrebbero conoscere alcuni dei comportamenti distintivi della materia su scala nanometrica, i nanomateriali utilizzati per applicazioni biologiche, i componenti biologici su scala nanometrica e i principi che ne consentono l'utilizzo in applicazioni nanotecnologiche.

Dovrebbero conoscere esempi di applicazioni in nanobiotecnologia/nanomedicina.

Competenze:

Al termine del corso, gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere i concetti generali della letteratura scientifica in nanobiotecnologia e nanomedicina e di comprendere e criticare le componenti nanobiotecnologiche di lavori scientifici e applicazioni industriali. A questo punto, dovrebbero essere in grado di approfondire l'argomento nanobiotecnologia/nanomedicina attraverso la letteratura scientifica e altri ricercatori.

Gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere gli aspetti su scala nanometrica delle applicazioni dei biosensori, come quelli presentati nel corso di biosensori di questa laurea magistrale. Gli studenti dovrebbero essere in grado di sfruttare i concetti di micro/nanobiotecnologia e nanomedicina nella progettazione di progetti/esperimenti e di discutere le proprie scelte.

Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students should understand the fundamental principles of nanotechnology, microbiotechnology, and nanobiotechnology. They should be familiar with the fundamental principles and applications of nanomedicine. Specifically, they should be familiar with some of the distinctive behaviors of matter at the nanoscale, the nanomaterials used for biological applications, the basic

biological components at the nanoscale, and the principles that enable their use in nanotechnology applications. They should be familiar with examples of applications in nanobiotechnology/nanomedicine. Skills: Upon completion of the course, students should be able to understand the general concepts of the scientific literature on nanobiotechnology and nanomedicine and to understand and critically analyze the nanobiotechnological components of scientific works and industrial applications. At this point, they should be able to delve deeper into the topic of nanobiotechnology/nanomedicine through the scientific literature and other researchers. Students should be able to understand the nanometric aspects of biosensor applications, such as those presented in the Biosensors course of this master's degree program. Students should be able to exploit the concepts of micro/nanobiotechnology and nanomedicine in the design of projects/experiments and discuss their choices.

Group 3.3			0-12			
6249 000 000 C8512 - 0 - Advanced Enzymatic Biocatalysis and Sustainable Technologies	CHIM/06	6	28/12/13/0	Si	Voto	
Ambito:	2166 - Discipline chimiche e chimico-industriali	B				
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine del corso, gli studenti comprenderanno i meccanismi della catalisi enzimatica, le tecniche di immobilizzazione e gli aspetti stereochimici della biocatalisi. Saranno in grado di applicare queste competenze alla risoluzione di problemi biotecnologici e alla progettazione e sintesi stereoselettiva di nuove molecole. In particolare, saranno in grado di: i) selezionare i biocatalizzatori per queste sintesi in base a criteri di economicità, sostenibilità ed economicità complessiva del processo; ii) identificare potenziali aspetti critici del processo enzimatico e proporre soluzioni; iii) valutare la fattibilità della sostituzione di metodi biocatalitici con tecnologie di sintesi tradizionali, sulla base dei principi di riqualificazione dei processi industriali. Queste competenze sono applicabili a una varietà di settori, che vanno dalla produzione di biomassa su larga scala alla produzione di energia, alla produzione di prodotti per l'industria farmaceutica, alimentare e tessile, e persino alla progettazione di strumenti diagnostici.						
Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will understand the mechanisms of enzymatic catalysis, immobilization techniques, and the stereochemical aspects of biocatalysis. They will be able to apply these skills to solving biotechnological problems and to the design and stereoselective synthesis of new molecules. Specifically, they will be able to: i) select biocatalysts for these syntheses based on criteria of economy, sustainability, and overall process cost-effectiveness; ii) identify potential critical aspects of the enzymatic process and propose solutions; iii) evaluate the feasibility of substituting biocatalytic methods for traditional synthesis technologies based on the principles of industrial process redevelopment. These skills are applicable to a variety of sectors, ranging from macroscale biomass production to energy production, the production of products for the pharmaceutical, food, and textile industries, and even the design of diagnostic tools.						
6249 000 000 82576 - 0 - PROTEIN ENGINEERING	CHIM/11	6	35/0/13/0	Si	Voto	
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative	C				
Ambito seconda classe:						
Obiettivi: Al termine del Corso, lo Studente sarà in grado di analizzare la cinetica delle reazioni catalizzate da enzimi e di acquisire dimestichezza con le metodologie di ingegneria enzimatica. Inoltre, lo Studente sarà in grado di valutare la fattibilità di processi industriali basati sull'uso di enzimi naturali o artificiali.						
Obiettivi inglese: At the end of the course, the Student will be able to analyze the kinetics of enzyme-catalyzed reactions, and will be confident with the methodologies of enzyme engineering. In addition, the Student will be able to evaluate the feasibility of industrial processes relying on the use of natural or artificial enzymes.						

Secondo Anno di Corso

Gruppo: f - Fourth Option Group

TAF: Ambito:

TAF seconda classe:

Ambito seconda classe:

Cfu min: 12 Cfu max: 12

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ. VER.
--------------------	-----	-----	-----	-----	-------------	------------

Group 4.1			12-12		
6249 000 000 C8528 - 0 - Biological Drugs and Vaccines I.C.			12		Voto
Modulo integrato: C8529 - Pharmacotherapy of Biological Drugs and Innovative Therapeutics	BIO/14		6	28/0/26/0	Si
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative	C			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Al termine del corso, lo studente: - ha le competenze per l'impiego di metodologie farmacologiche per l'analisi di farmaci biologici o di farmaci innovativi, avendo appreso i meccanismi d'azione a livello molecolare e cellulare e il profilo farmacoterapeutico; - conosce e sa applicare le procedure analitiche per la valutazione della risposta individuale ai farmaci in relazione alle varianti genetiche individuali; - conosce il profilo farmacoterapeutico dei farmaci biologici; - conosce e sa utilizzare modelli cellulari per l'analisi di farmaci biotecnologici o di farmaci innovativi.					
Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students: - possess the skills to use pharmacological methodologies to analyze biological or innovative drugs, having learned the mechanisms of action at the molecular and cellular levels and the pharmacotherapeutic profile; - understand and be able to apply analytical procedures for evaluating individual drug response in relation to individual genetic variants; - understand the pharmacotherapeutic profile of biological drugs; - know and be able to use cellular models for the analysis of biotechnological or innovative drugs.					
Modulo integrato: C8530 - Vaccines	MED/07		6	28/0/26/0	Si
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative	C			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: : Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze avanzate nel campo della virologia e della microbiologia, con particolare riferimento alle caratteristiche biologiche degli agenti infettivi, alla dinamica dei processi infettivi e alle logiche per lo sviluppo di strategie antivirali e antimicrobiche, in particolare per lo sviluppo di vaccini innovativi. Inoltre, lo studente possiede conoscenze e competenze in laboratorio, relative alle tecnologie necessarie per la progettazione, lo sviluppo e la caratterizzazione di vaccini ricombinanti.					
Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will possess advanced knowledge in the fields of virology and microbiology, with particular emphasis on the biological characteristics of infectious agents, the dynamics of infectious processes, and the rationale for developing antiviral and antimicrobial strategies, particularly for the development of innovative vaccines. Furthermore, students will possess laboratory knowledge and skills related to the technologies required for the design, development, and characterization of recombinant vaccines.					
Group 4.2			12-12		
6249 000 000 C8532 - 0 - Microbial and Biochemical Biotechnology I.C.			12		Voto
Modulo integrato: C8533 - Microbial Biotechnology	BIO/19		6	28/0/26/0	Si
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative	C			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: Il corso è progettato per esplorare i fondamenti teorici e i criteri applicativi alla base dell'impiego di sistemi microbici nella produzione di composti di interesse economico, nel recupero e nella generazione di energia, nel trattamento dei rifiuti e nella detossificazione ambientale. I microrganismi saranno analizzati principalmente come catalizzatori biologici di specifiche reazioni biosintetiche e/o degradative condotte sia in ambienti confinati (bioreattori) che in ambienti aperti, concentrandosi su interventi volti al controllo e all'ottimizzazione dei processi di interesse.					
Obiettivi inglese: The course is designed to explore the theoretical foundations and application criteria underlying the exploitation of microbial systems in the production of compounds of economic interest, energy recovery and generation, waste treatment, and environmental detoxification. Microorganisms will be primarily analyzed as biological catalysts of specific biosynthetic and/or degradative reactions conducted both in confined environments (bioreactors) and in open settings, focusing on interventions aimed at controlling and optimizing the processes of interest.					
Modulo integrato: C8535 - Industrial Biochemistry	CHIM/11		6	28/0/26/0	Si
Ambito:	2019 - Attività formative affini o integrative	C			
Ambito seconda classe:					
Obiettivi: L'obiettivo del corso è quello di trasmettere conoscenze sul ruolo degli enzimi in diversi settori industriali. I contenuti insegnati consentiranno agli studenti di valutare le opportunità e le modalità di produzione e utilizzo degli enzimi nella preparazione di beni di consumo, nella trasformazione alimentare e nella valorizzazione degli scarti agroindustriali.					
Obiettivi inglese: The course's objective is to impart knowledge regarding the role of enzymes in various industrial sectors. The content taught will enable students to evaluate the opportunities and methods for producing and using enzymes in the preparation of consumer goods, in food processing, and in the valorization of agro-industrial waste.					

Gruppo: g - Fifth option group**TAF: Ambito:****TAF seconda classe: Ambito seconda classe:****Cfu min: 12 Cfu max: 12**

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
Group 5.1				0-12			
6249 000 000 C8537 - 0 - Industrial Processes for Recombinant Drugs		CHIM/11		6	28/0/26/0	Si	Voto
Ambito: 2166 - Discipline chimiche e chimico-industriali			B				
Ambito seconda classe: Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede le conoscenze di base dei processi industriali che impiegano microrganismi per la produzione di composti di interesse farmaceutico. In particolare, lo studente è in grado di: - sviluppare processi produttivi industriali (fermentazioni batch, fed-batch e continue) per proteine ricombinanti; - sviluppare programmi di screening per l'identificazione di nuovi metaboliti microbici di interesse farmaceutico; - sviluppare strategie di miglioramento dei processi produttivi. Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will possess a basic understanding of industrial processes using microorganisms to produce compounds of pharmaceutical interest. Specifically, students will be able to: - develop industrial production processes (batch, fed-batch, and continuous fermentations) for recombinant proteins; - develop screening programs for the identification of novel microbial metabolites of pharmaceutical interest; - develop strategies for improving production processes.							
6249 000 000 C8541 - 0 - Pharmaceutical Formulation and Regulatory Science		CHIM/09		6	35/0/13/0	Si	Voto
Ambito: 2166 - Discipline chimiche e chimico-industriali			B				
Ambito seconda classe: Obiettivi: Al termine del corso, lo studente possiede conoscenze teoriche e competenze pratiche relative alle formulazioni farmaceutiche di farmaci sia per la medicina convenzionale che per la nanomedicina. In particolare, lo studente: - è in grado di descrivere le diverse tipologie di formulazioni in termini di caratteristiche fisico-chimiche correlate alla via di somministrazione; - conosce le strategie per migliorare l'efficacia terapeutica dei farmaci attraverso la modifica della loro biodistribuzione, rilascio e permeazione attraverso barriere biologiche; - possiede competenze pratiche relative agli approcci tecnologici per la produzione di nanoformulazioni farmaceutiche. Inoltre, al termine del corso, lo studente: - conosce le principali normative e regolamenti rilevanti nel campo della farmacia e delle biotecnologie in materia di produzione, commercializzazione e brevettabilità. Conosce il significato di Autorità Regolatoria e Procedura Regolatoria; - conosce le diverse tipologie di ricerca documentale ed è in grado di applicare le conoscenze acquisite all'interno di un programma di ricerca scientifica. Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will possess theoretical knowledge and practical skills related to pharmaceutical formulations for both conventional medicine and nanomedicine. Specifically, students will: - be able to describe the different types of formulations in terms of their physicochemical characteristics related to the route of administration; - understand strategies for improving the therapeutic efficacy of drugs by modifying their biodistribution, release, and permeability through biological barriers; - possess practical skills related to technological approaches for the production of pharmaceutical nanoformulations. Furthermore, upon completion of the course, students will: - understand the main relevant laws and regulations in the pharmaceutical and biotechnology fields regarding production, marketing, and patentability. They will understand the meaning of Regulatory Authority and Regulatory Procedure; - understand the different types of documentary research and be able to apply the acquired knowledge within a scientific research program.							
Group 5.2				0-12			
6249 000 000 C8542 - 0 - Bioreactors for Biotechnological Processes		ING-IND/25		6	35/12/0/0	Si	Voto
Ambito: 2166 - Discipline chimiche e chimico-industriali			B				
Ambito seconda classe: Obiettivi: L'obiettivo generale del corso è presentare e discutere gli strumenti per comprendere le prestazioni dei reattori biochimici e dei fermentatori utilizzati nell'industria di processo biotecnologica. Vengono trattati sia i principi dei processi biochimici sia semplici metodi per lo studio dei bioreattori, fornendo le competenze per previsioni quantitative, seppur semplificate, del loro comportamento. L'obiettivo finale è fornire agli studenti gli strumenti di base per effettuare previsioni sulle prestazioni dei bioreattori. Al termine del corso, lo studente conoscerà alcuni elementi di base necessari per comprendere e prevedere le prestazioni dei bioreattori nei tipici processi biotecnologici ed sarà in grado di eseguire il dimensionamento preliminare di singoli dispositivi relativi alla produzione biotecnologica. Obiettivi inglese: The overall objective of the course is to present and discuss tools for understanding the performance of biochemical reactors and fermenters used in the biotechnology process industry. Both the principles of biochemical processes and simple methods for studying bioreactors are covered, providing the skills for quantitative, albeit simplified, predictions of their behavior. The ultimate goal is to provide students with the basic tools for making predictions about bioreactor performance.							

At the end of the course, the student knows some basic elements necessary for understanding and predicting the performance of bioreactors in typical biotechnology processes and is able to perform preliminary sizing of individual devices related to biotechnological production.

6249 000 000 C8543 - 0 - Principles of Biochemical Engineering	ING-IND/24	6	35/12/0/0	Si	Voto
--	------------	---	-----------	----	------

Ambito: 2166 - Discipline chimiche e chimico-industriali

B

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Al termine del corso, gli studenti conosceranno i fondamenti dei fenomeni fisici, chimici e biochimici che determinano il comportamento degli impianti industriali di maggiore interesse nel settore biotecnologico. Saranno quindi in grado di effettuare analisi quantitative dei processi dell'industria biotecnologica/biofarmaceutica e di interagire con altri professionisti coinvolti nella progettazione e gestione dei processi industriali. In particolare, gli studenti saranno in grado di: - comprendere uno schema di processo per la produzione di un prodotto biotecnologico; - eseguire bilanci di massa ed energia; - comprendere i fenomeni di trasporto coinvolti nel processo.

Obiettivi inglese: Upon completion of the course, students will understand the fundamentals of the physical, chemical, and biochemical phenomena that determine the behavior of industrial plants of major interest in the biotechnology sector. They will therefore be able to perform quantitative analysis of biotechnology/biopharmaceutical industry processes and interact with other professionals involved in the design and management of industrial processes. Specifically, students will be able to: - understand a process diagram for the production of a biotechnological product; - perform mass and energy balances; - understand the transport phenomena involved in the process.

Gruppo: h - Electives

TAF: D Ambito: 1008 - A scelta dello studente

TAF seconda classe: D Ambito seconda classe: A scelta dello studente

Cfu min: 9 Cfu max: 9

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ. VER.
--------------------	-----	-----	-----	-----	-------------	------------

Gruppo: i - Internship

TAF: F Ambito: 1146 - Tirocini formativi e di orientamento

TAF seconda classe: F Ambito seconda classe: Tirocini formativi e di orientamento

Cfu min: 6 Cfu max: 6

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ. VER.
--------------------	-----	-----	-----	-----	-------------	------------

6249 000 000 85319 - 0 - INTERNSHIP ABROAD				6	0/0/150/0	No Giudizio
--	--	--	--	---	-----------	-------------

Ambito: 999 - Ambito aggregato per crediti di sede

F

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Lo studente acquista familiarità con le metodiche e le problematiche scientifiche che dovrà affrontare durante l'attività di tirocinio ed è in grado di svolgere attività di relazione scientifica su aspetti selezionati della propria attività di ricerca sperimentale.

Obiettivi inglese: The student becomes familiar with the methods and scientific problems that he will have to face during the internship and is able to carry out scientific reporting on selected aspects of his experimental research activity.

6249 000 000 37840 - 0 - INTERNSHIP LM				6	0/0/150/0	No Giudizio
--	--	--	--	---	-----------	-------------

Ambito: 999 - Ambito aggregato per crediti di sede

F

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Lo studente acquista familiarità con le metodiche e le problematiche scientifiche che dovrà affrontare durante l'attività di tirocinio ed è in grado di svolgere attività di relazione scientifica su aspetti selezionati della propria attività di ricerca sperimentale.

Obiettivi inglese: The student becomes familiar with the methods and scientific problems that he will have to face during the internship and is able to carry out scientific reporting on selected aspects of his experimental research activity.

Gruppo: I - Mandatory Italian Course**TAF:** **Ambito:****TAF seconda classe:** **Ambito seconda classe:****Cfu min:** **Cfu max:**

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6249 000 000 C9092 - 0 - CULTURA ITALIANA				3	21/0/0/0	No	Giudizio

Ambito: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

F

Ambito seconda classe: 1147 - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

F

Obiettivi: Lo Studente attraverso attività seminariali, workshop e lavori di gruppo apprenderà diversi aspetti della cultura scientifica ed umanistica italiana, ivi compresa la storia dell'Ateneo di Bologna.

Obiettivi inglese: Students will get acquainted with different aspects of the italian culture, concerning both science and humanities. To this aim, Students will be engaged in appropriate seminars, workshops, and team work.

Gruppo: m - Final Examination**TAF: E** **Ambito: 1018 - Per la prova finale****TAF seconda classe: E** **Ambito seconda classe: Per la prova finale****Cfu min: 24 Cfu max: 24**

Note:

Attività formativa	TIP	SSD	TAF	CFU	ORE F/E/L/N	FREQ.	VER.
6249 000 000 B0677 - 0 - FINAL EXAMINATION LM				3	0/0/0/0	No	

Ambito: 1018 - Per la prova finale

E

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Lo studente redige, espone e discute un elaborato originale che riporti i risultati sperimentali ottenuti durante l'attività di tirocinio/preparazione della prova finale.

Obiettivi inglese: The student writes, presents and discusses an original document reporting the experimental results obtained during the internship/preparation of the final examination.

6249 000 000 86295 - 0 - INTERNSHIP ABROAD FOR PREPARATION FOR THE FINAL EXAMINATION				21	0/0/525/0	No	Giudizio
Ambito:							
Ambito seconda classe:							

Ambito: 1018 - Per la prova finale

E

Ambito seconda classe:

Obiettivi: Lo studente svolge attività di carattere sperimentale su un argomento di ricerca originale ed è capace di progettare e condurre esperimenti scientifici, raccogliere ed elaborare i dati sperimentali, valutare criticamente i risultati ottenuti.

Obiettivi inglese: The student performs experimental activities on an original research topic and is able to design and conduct scientific experiments, collect and process experimental data, critically evaluate the results obtained.

6249 000 000 90377 - 0 - INTERNSHIP FOR PREPARATION FOR THE FINAL EXAMINATION	21	0/0/525/0	No	Giudizio
Ambito: 1018 - Per la prova finale	E			
Ambito seconda classe: Obiettivi: Lo studente svolge attività di carattere sperimentale su un argomento di ricerca originale ed è capace di progettare e condurre esperimenti scientifici, raccogliere ed elaborare i dati sperimentali, valutare criticamente i risultati ottenuti.				
Obiettivi inglese: The student performs experimental activities on an original research topic and is able to design and conduct scientific experiments, collect and process experimental data, critically evaluate the results obtained.				
6249 000 000 90053 - 0 - PREPARATION FOR THE FINAL EXAMINATION ABROAD	21	0/0/525/0	No	Giudizio
Ambito: 1018 - Per la prova finale	E			
Ambito seconda classe: Obiettivi: Lo studente svolge attività di carattere sperimentale su un argomento di ricerca originale ed è capace di progettare e condurre esperimenti scientifici, raccogliere ed elaborare i dati sperimentali, valutare criticamente i risultati ottenuti.				
Obiettivi inglese: The student performs experimental activities on an original research topic and is able to design and conduct scientific experiments, collect and process experimental data, critically evaluate the results obtained.				

Legenda:

CFU: crediti formativi universitari

TAF: tipologia attività formativa (A-di base; B-caratterizzanti; C-affini o integrative; F-ulteriori attività formative; D-a scelta autonoma dello studente; S- stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali; E-per la prova finale)

SSD: settore scientifico disciplinare

F/E/L/N: indica le ore Frontali/Esercitazioni/Laboratori/Ore di esercitazione e/o laboratorio tenute da non docenti

Freq.: segnala l'esistenza di un obbligo di frequenza

Ver.: indica la modalità di verifica del profitto finale

TIP.: indica la tipologia delle forme didattiche. Queste possono essere CON: convenzionali, E-L: in e-learning, MIX: miste, C/E: convenzionali e/o e-learning. Il corso di studio può definire annualmente una delle modalità.