

## **LINEE Guida delle attività didattiche relative al XLI ciclo del Dottorato di Ricerca in Biotecnologie**

Le presenti Linee Guida sono redatte in conformità al decreto Ministeriale 14 dicembre 2021 n. 226 "Regolamento recante modalità di accreditamento delle sedi e dei corsi di dottorato e criteri per la istituzione dei corsi di dottorato da parte degli enti accreditati" e con il documento ANVUR presentato in fase di Accreditamento al XLI ciclo.

Il documento è stato redatto dalla Commissione Didattica istituita il 29 giugno 2022 dal Collegio Docenti del Dottorato e composta dai Proff. Emanuele Amata (referente per il Dipartimento di Scienze del Farmaco e della Salute), Lucia Ciranna (referente per il Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche) e Ivana Puglisi (referente per il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente) ed è stato approvato dal Collegio dei docenti nell'adunanza del 21/11/2025.

1. Il presente documento disciplina, in conformità con la normativa vigente, la didattica svolta all'interno del programma di Dottorato di Ricerca in Biotecnologie, dell'Università degli Studi di Catania. Il programma offre una formazione avanzata e multidisciplinare nei *curricula* relativi alle:
  - Biotecnologie Agro-Alimentari;
  - Biotecnologie Biomediche e Precliniche;
  - Biotecnologie Farmaceutiche;
  - Biotecnologie Molecolari.
2. Le attività formative si svolgono con modalità allineate ai migliori standard internazionali e comprendono per ciascun corso una verifica finale da parte del docente titolare del corso. Quest'ultimo attesterà la frequenza al corso e il superamento della prova finale in una breve relazione che farà pervenire alla Commissione Didattica al completamento del corso. Le ore svolte dai Professori di I e II fascia e dai Ricercatori a tempo determinato come titolari di insegnamento nei Corsi di Dottorato di Ricerca sono rendicontate nel registro docenti e concorrono ai fini del loro impegno didattico annuale, come previsto dal Regolamento per l'assegnazione ai Professori e Ricercatori dei compiti didattici e di servizio agli studenti.
3. In ottemperanza alle Linee guida MUR per l'accreditamento dei corsi di dottorato di ricerca (D.M. n. 310/2022), si ribadisce che le caratteristiche del progetto formativo devono essere strettamente collegate alla tipologia del corso di dottorato; nello specifico è richiesto per tutti i dottorati che l'attività didattica erogata sia:
  - nettamente distinta da quella impartita in insegnamenti relativi ai corsi di studio di primo e secondo livello;
  - strettamente funzionale alle attività di ricerca previste nel corso di dottorato, anche nelle sue eventuali articolazioni (*curricula*);
  - quantitativamente appropriata, con un numero medio annuo di almeno 40 ore, tenendo conto dell'ambito di ricerca di riferimento.
4. Il progetto formativo del dottorando prevede la frequenza obbligatoria di attività didattiche di livello dottorale, complementari all'attività di ricerca, non inferiori a **120 ore nel triennio**.
5. Le attività formative di cui al punto precedente comprendono:
  - insegnamenti attivati dal Collegio di dottorato **per un minimo di 90 ore** da seguire esclusivamente in presenza e da conseguire durante il primo anno di corso;
  - corsi seguiti presso Summer o Winter School, partecipazione a Convegni scientifici e seminari inerenti alle tematiche del Corso di Dottorato per un minimo di **30 ore**. Questo riconoscimento è subordinato alla presentazione alla Commissione Didattica del programma del corso e dell'attestazione di frequenza, da conseguire durante il triennio.

6. All'inizio dell'anno accademico, il Collegio propone un piano di offerta formativa su tematiche trasversali. L'offerta formativa (illustrata nella tabella 1) viene pubblicata sull'apposito sito web (<https://www.biometec.unict.it/dottorati/biotecnologie>). Per ciascun corso sono illustrati sinteticamente i contenuti. Tutti i corsi saranno tenuti entro il **31 ottobre 2026**.
7. La Commissione Didattica annualmente presenterà una relazione sull'attività didattica svolta per i Dottorandi in Biotecnologie, in cui saranno indicati tutti i corsi erogati e le ore che ciascun dottorando ha frequentato.
8. Ogni dottorando è tenuto a presentare entro il **14 dicembre 2025**, alla Commissione Didattica, il proprio piano formativo annuale, con l'indicazione dei corsi che il dottorando intende frequentare per un totale di almeno 90 ore.

**Tabella 1 – Attività didattica XLI ciclo di dottorato**

<b>Denominazione dell'insegnamento</b>	<b>Numero di ore</b>	<b>Descrizione del corso</b>	<b>Eventuale curriculum di riferimento</b>	<b>Note</b>
Trascrittomico ed analisi dati da RNAseq	21	<p>Nella prima parte del corso verrà fornita una definizione di "scienze omiche" (importanza e diffusione). Successivamente si descriverà il concetto di trascrittomico, i suoi contenuti (classi di RNA) e le applicazioni generali (ambito vegetale e sanitario). La parte centrale del corso verterà sulla descrizione della tecnica del sequenziamento dell'mRNA (RNAseq) come strumento per lo studio dell'espressione genica: verranno descritti i tipi di sequenziamento, la costruzione di librerie di cDNA, l'assemblaggio del trascrittoma (reference o de novo), l'annotazione, l'arricchimento funzionale, l'analisi di espressione differenziale, l'analisi delle pathways metaboliche e l'interpretazione dei dati. Per ogni step della pipeline verranno</p>	BIOTECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI	Docenti del corso: Angelo Sicilia (10,5 ore), Emanuele Scialò (10,5 ore) CFU acquisiti: 3 Programmazione: Settembre 2026

		<p>elencati i principali tools utilizzati. Infine verranno forniti cenni su altri tipi di sequenziamenti dell'RNA (single cell transcriptome, spatial transcriptome, smallRNA, DAPseq). Il corso si concluderà con la descrizione di esempi applicativi e casi studio.</p>		
Comunicare la ricerca: tecniche di scrittura per la pubblicazione scientifica	7	<p>Il corso, della durata di 7 ore, si propone di affrontare la scrittura di un articolo scientifico focalizzandosi sulle principali tipologie: research paper e review, evidenziandone differenze ed aspetti in comune. Il corso fornirà inoltre una panoramica sulla struttura di un articolo (sezioni, figure, materiale supplementare ecc) e sul processo di revisione e pubblicazione (scelta della rivista, processo di peer review ecc).</p>	<p>BIOTECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</p>	<p>Docenti del corso: Mario Di Guardo. CFU acquisiti: 1 Programmazione: dal 15 al 17 giugno 2026</p>
Gestione ed interpretazione di dati biologici in R: basi teoriche ed applicazioni in specie arboree	21	<p>Il corso, attraverso lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche, permetterà ai dottorandi di apprendere le tecniche di base per l'utilizzo del linguaggio di programmazione R, uno dei linguaggi più popolari nel mondo della statistica applicata ai dati biologici. Si tratta di una materia di grande importanza applicativa vista l'esplosione dei repository di big data con cui diventa sempre più urgente confrontarsi nella biologia e nell'omica moderna.</p>	<p>BIOTECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</p>	<p>Docenti del corso: Leonardo Paul Luca. CFU acquisiti: 3 Programmazione: dal 22 al 26 giugno 2026</p>

Bio-processi agrochimici legati al riciclo di biomasse di scarto e reflui	10.5	<p>Il corso si propone di fornire le basi teoriche e pratiche per il riutilizzo delle biomasse di scarto in agricoltura, affrontando un contesto attuale caratterizzato da sfide significative quali i cambiamenti climatici, la limitata superficie agraria disponibile, la scarsità d'acqua e l'uso intensivo di fertilizzanti chimici, che mettono sempre più in crisi il settore agricolo.</p> <p>Nella prima parte del corso, verranno descritte le principali caratteristiche delle diverse tipologie di biomasse e reflui di varia natura, illustrando come questi materiali, una volta adeguatamente trattati e interrati, possano contribuire ad aumentare la fertilità dei suoli. Si discuteranno le proprietà fisiche, chimiche e biologiche delle biomasse. Successivamente, il corso approfondirà i principali trattamenti e processi biotecnologici ai quali vengono sottoposte le matrici organiche di scarto per stabilizzarle e renderle idonee all'uso agricolo. Verranno esaminati i processi di compostaggio, digestione anaerobica, pirolisi e altri metodi di valorizzazione delle biomasse, con un focus sulle tecniche di trattamento più efficienti e sostenibili.</p> <p>Infine, saranno studiate le influenze delle</p>	BIOTECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI	<p>Docenti del corso: Emanuele La Bella.</p> <p>CFU acquisiti: 1.5</p> <p>Programmazione: 10 febbraio 2026, ore 14:30-18:00; 11 febbraio 2026, ore 14:30-18:00; 12 febbraio 2026, ore 15:00-18:00.</p>
---	------	--	-------------------------------	--

		<p>biomasse, sia tal quali che processate, sulle proprietà chimiche, fisiche e biochimiche dei suoli. Si analizzeranno gli effetti positivi e negativi sull'ambiente e sulle colture, considerando anche l'impatto sulla crescita e sulle rese delle piante di interesse agrario. Il corso si concluderà con esempi pratici e casi studio che dimostrano l'applicazione reale di queste tecnologie nel settore agricolo, evidenziando i benefici economici ed ecologici del riutilizzo delle biomasse.</p>		
Strumenti omici: dal campo alla tavola e oltre per garantire la sicurezza e la tracciabilità degli alimenti	7	<p>Il corso si prefigge di fornire una panoramica completa riguardante le tecnologie "Omics" (genomica, la trascrittomica, la proteomica e la metabolomica) quali approcci innovativi e strumenti utili per investigare e valutare diversi ecosistemi alimentari da una prospettiva globale. Il corso fornirà informazioni in merito ai principi delle tecnologie Omics. Saranno investigate le potenzialità dell'implementazione dei dati Omics allo scopo di esplorare l'impatto dei processi biotecnologici nonché comprenderne l'effetto sugli ecosistemi alimentari e sulle caratteristiche nutrizionali dei prodotti alimentari. Durante il</p>	<p>BIOTECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI</p>	<p>Docenti del corso: Cinzia Caggia, Alessandra Pino.</p> <p>CFU acquisiti: 1</p> <p>Programmazione: aula G Di3A, 21 gennaio 2026 ore 9:00-13:00; 22 gennaio 2026 ore 9:00-12:00.</p>

		<p>corso verranno approfondite le potenzialità di un approccio Multi-Omics per comprendere il preciso ruolo dei microrganismi nei processi biotecnologici. Infine, attraverso la valutazione della letteratura pertinente sarà possibile comprendere il potenziale delle tecnologie Omics più avanzate applicate alle scienze alimentari e biotecnologiche.</p>		
OMICS for animal production systems in climate change scenario	10.5	<p>Il corso si propone di fornire un quadro generale dell'impiego delle principali tecnologie omiche (genomica e trascrittomica) nel settore delle produzioni animali ed in particolare nella caratterizzazione e valorizzazione della biodiversità zootecnica nel contesto dei cambiamenti climatici. Nella prima lezione verranno descritte e discusse le principali cause e i più importanti effetti del cambiamento climatico sui diversi sistemi di produzione animale, nelle diverse aree geografiche. Saranno anche trattati specifici casi studio e illustrate ricerche condotte nei diversi ambiti (diverse omiche, specie e sistemi di produzione). Verrà poi affrontato lo studio di alcuni tools bioinformatici impiegati per la caratterizzazione della biodiversità</p>	<p>BIOTECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI</p>	<p>Docenti del corso: Donata Marletta, Serena Tumino.</p> <p>CFU acquisiti: 1.5</p> <p>Programmazione: maggio 2026</p>

		<p>zootechnica con speciale riferimento all'adattamento ai cambiamenti climatici. Il corso si concluderà con una esercitazione pratica su un set ridotto di dati omici. In dettaglio nei diversi anni verranno trattate: l'analisi genomica di razze mediterranee nello scenario del riscaldamento globale e/o l'analisi trascrittomica in diverse specie sottoposte a diversi tipi di stress (da caldo, da lavoro, da allenamento).</p>		
Microbioma e salute delle piante	21	<p>Il corso, organizzato in quattro tematiche principali, esplora il ruolo fondamentale del microbioma nella salute delle piante e l'impiego dei batteri benefici come strumenti di intervento biotecnologico in agricoltura sostenibile. Attraverso lezioni frontali e attività pratiche in aula e in laboratorio, verranno analizzati i metodi di indagine del microbioma, dal campionamento all'elaborazione bioinformatica dei dati, e approfonditi i meccanismi micobici che influenzano la crescita e la resistenza delle piante. Il percorso didattico affronterà nel dettaglio: 1) Microbioma e salute delle piante: verso un modello di patobioma, per inquadrare le complesse dinamiche di equilibrio tra microrganismi</p>	<p>BIOTECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</p>	<p>Docenti del corso: Vittoria Catara, Giulio Dimaria, Alexandros Mosca, Daniele Nicotra,</p> <p>CFU acquisiti: 3</p> <p>Programmazione: gennaio 2026</p>

		<p>benefici e patogeni; 2) Strumenti per l'analisi bioinformatica di dati metagenomici, con approcci sia amplicon-based che whole genome shotgun; 3) Selezione e caratterizzazione di PGPR, attraverso criteri <i>in vitro</i> e <i>in planta</i> per l'identificazione di ceppi funzionali; 4) Informazioni dal genoma batterico, con l'analisi dei geni chiave coinvolti nella promozione della crescita, nella resistenza agli stress biotici e abiotici e nelle interazioni competitive, fornendo una comprensione delle loro potenzialità applicative.</p>		
New breeding techniques: genome editing and CRISPR/Cas9 in plants	10.5	<p>Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è fornire agli studenti le basi teoriche e pratiche per la comprensione della tecnica del genome editing tramite CRISPR/Cas9 utilizzata per l'edizione del genoma in pianta. Gli studenti acquisiranno conoscenze di genetica molecolare ed ingegneria genetica. L'attività pratica di laboratorio permetterà agli studenti di acquisire manualità pratica nella tecnica di disegno <i>in silico</i> dei costrutti di edizione, di utilizzo dei principali tool informatici ed autonomia nell'interpretazione dei dati.</p> <p>Contenuti: Il corso è organizzato in 10 ore tra lezioni frontali</p>	<p>BIOTECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</p>	<p>Docenti del corso: Stefania Maria Bennici.</p> <p>CFU acquisiti: 1.5</p> <p>Programmazione: fine gennaio 2026</p>

		<p>ed esercitazioni pratiche. I contenuti riguardano:</p> <p>New breeding techniques.</p> <p>Colture in vitro e rigenerazione delle piante.</p> <p>L'approccio di assemblaggio modulare 'GoldenBraid' (GB).</p> <p>Disegno in silico dei costrutti di trasformazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Disegno delle guide e valutazione degli off target: Benchling</li> <li>-Preparazione degli elementi GB</li> <li>-Assemblaggio virtuale del costrutto di trasformazione GB tramite Benchling</li> </ul> <p>Analisi dei prodotti di edizione.</p>		
Drug discovery: sviluppo e valutazione di un farmaco	21	<p>Il corso offre strumenti avanzati per lo sviluppo e valutazione pre-clinica e clinica di molecole di interesse farmaceutico. Verranno elucidate le principali fasi che caratterizzano il processo di scoperta dei farmaci, partendo dall'identificazione e validazione del bersaglio fino allo sviluppo di un composto hit. Verrà inoltre trattato il processo di ottimizzazione denominato hit to lead e la lead optimization, per arrivare all'identificazione del candidato farmaco.</p> <p>Il corso approfondisce inoltre le metodologie impiegate nella valutazione di parametri cruciali, come la solubilità in diversi</p>	<p>BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE</p> <p>BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE</p> <p>BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</p>	<p>Docenti del corso: Emanuele Amata, Maria Dichiara.</p> <p>CFU acquisiti: 3</p> <p>Programmazione: 8 maggio 2026 - 4 ore; 15 maggio 2026 - 3 ore; 22 maggio 2026 - 4 ore; 29 maggio 2026 - 3 ore; 5 giugno 2026 - 4 ore; 12 giugno 2026 - 3 ore.</p>

		<p>mezzi, i coefficienti di distribuzione e saggi in vitro per lo studio del metabolismo di un farmaco, come la stabilità microsomiale, nonché il superamento della barriera ematoencefalica. Saranno dettagliate le basi del processo di ottimizzazione strutturale del farmaco finalizzato al miglioramento delle proprietà farmacocinetiche e necessarie per il superamento delle barriere fisiologiche. Verranno anche esaminati gli strumenti teorico-pratici per la misurazione dell'interazione farmaco-recettore tramite radioligandi e saggi basati su metodi spettrofotometrici come la fluorescenza polarizzata e chiarito come determinare parametri come la <math>K_i</math> e la <math>K_d</math>.</p>		
Progettazione e sintesi sostenibile di macromolecole per applicazione farmaceutica, sensoristica e ambientale	10.5	<p>Il corso propone la classificazione e la sintesi e funzionalizzazione sostenibile delle principali matrici di cui sono costituite le attuali macromolecole utilizzate in campo farmaceutico, sensoristico e ambientale. Nel corso saranno discusse i principi della chimica verde, le principali vie sintetiche per la funzionalizzazione e il grafting, covalente e supramolecolare, di</p>	<p>BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE</p> <p>BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE</p> <p>BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</p>	<p>Docenti del corso: Vincenzo Patamia.</p> <p>CFU acquisiti: 1.5</p> <p>Programmazione: 1–15 giugno 2026</p>

		<p>materiali sia di origine naturale e non, come polisaccaridi, argille, nanotubi di carbonio e fullereni. Inoltre, verranno descritte le principali tecniche di caratterizzazione utilizzate per validare la morfologia, il grado di funzionalizzazione e la stabilità termica dei materiali sintetizzati come: SEM, EDX, TEM, XPS, DLS, AFM e TGA. Infine, saranno discusse le possibili applicazioni dei sistemi descritti con esempi tratti dalla letteratura.</p>		
Ottimizzazione galenica e sviluppo di nuove forme farmaceutiche nel processo di drug discovery	10.5	<p>Corso teorico-pratico sugli aspetti correlati alla formulazione di nuovi principi attivi e di nuovi sistemi carrier. Durante il corso verranno illustrati i diversi tipi di nanoformulazioni e la loro caratterizzazione analitica. La parte teorica verrà affiancata da esempi pratici di laboratorio relativi alle preparazioni ed alla loro analisi mediante analisi calorimetrica e PCS (Photon Correlation Spectroscopy). Saranno inoltre esaminati gli aspetti biologici legati all'utilizzo di sistemi nanoparticellari e la loro sicurezza</p>	<b>BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE</b> <b>BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE</b> <b>BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</b>	<p>Docenti del corso: Khaled Greish, Valeria Pittalà, Maria Grazia Sarpietro.</p> <p>CFU acquisiti: 1.5</p> <p>Programmazione: 20 gennaio 2026, 4 ore; 21 gennaio 2026, 2.5 ore; 22 gennaio 2026, 2 ore; 23 gennaio 2026, 2 ore.</p>
Materiali bioispirati per la veicolazione di farmaci e la medicina rigenerativa	10.5	<p>Il corso sarà strutturato in lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio. Verrà offerta una chiara comprensione dei materiali bioispirati e delle loro proprietà distintive. Particolare attenzione sarà posta</p>	<b>BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE</b> <b>BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE</b> <b>BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</b>	<p>Docenti del corso: Chiara Zagni.</p> <p>CFU acquisiti: 1.5</p> <p>Programmazione: 9 Febbraio 2026 3.5 ore;</p>

		<p>sull'applicazione di tali materiali nel campo biomedicale, concentrandosi principalmente su due aspetti fondamentali: i) il ruolo dei materiali bioispirati nella veicolazione di farmaci, compresi i meccanismi coinvolti e i diversi tipi di materiali impiegati con le relative applicazioni; ii) il contributo dei materiali bioispirati nella rigenerazione tissutale. Inoltre, saranno esaminati i metodi di caratterizzazione dei materiali bioispirati, esplorando le tecniche avanzate di analisi strutturale e funzionale</p>		<p>16 Febbraio 2026 3.5 ore; 26 Febbraio 2026 3.5 ore.</p>
Sviluppo di prodotti per la salute e il benessere di origine naturale	10.5	<p>Il corso sarà strutturato in lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio.</p> <p><u>Contenuto parte teorica:</u> il corso approccerà le differenti fasi di investigazione e sviluppo di processo e analitico in preparazione delle attività di scale-up industriali. Il corso darà particolare attenzione all' applicazione dei criteri di c-GMP (norme di buona fabbricazione) nelle diverse fasi di scale-up e produzione commerciale di principi attivi per uso farmaceutico. Verranno anche discussi gli aspetti di sicurezza industriale e alcuni cenni delle attività regolatorie di registrazione nelle differenti agenzie del farmaco (EMA, AIFA, FDA PDMA etc..)</p>	<p>BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</p>	<p>Docenti del corso: Emanuele Amata, Domenico Russo CFU acquisiti: 1.5 Programmazione: 15–30 maggio 2026</p>

		<p><u>Contenuto parte di laboratorio:</u></p> <p>estrazione e purificazione di principi attivi e/o precursori da fonti naturali. Successiva caratterizzazione del principio attivo purificato.</p>		
Trattamento, estrazione mirata ed analisi multistrumentale di matrici complesse	21	<p>Il corso verrà strutturato in lezioni frontali (2.5 CFU, 17.5 ore) e un'esercitazione di laboratorio dimostrativa (0.5 CFU, 3.5 ore). L'esercitazione, verrà svolta presso i laboratori strumentali di ICB-CNR. Le lezioni frontali prevedono:</p> <p>1) introduzione al trattamento di matrici complesse; trattamento pre-estrazione, protocolli estrattivi mirati, preparazione dei campioni alle analisi ed ai saggi biologici;</p> <p>2) trattamento ed estrazione di matrici vegetali di varia natura;</p> <p>3) trattamento ed estrazione mirata di matrici cellulari e tessuti;</p> <p>4) analisi untargeted di metaboliti specializzati volatili e non volatili in tessuti vegetali;</p> <p>5) analisi targeted e dosaggio di molecole di interesse biochimico in lisati cellulari e tessuti.</p>	<p>BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE</p> <p>BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE</p> <p>BIOTECNOLOGIE AGRARIE</p>	<p>Docenti del corso: Laura Siracusa</p> <p>CFU acquisiti: 3</p> <p>Programmazione: Maggio 2026</p>
Vettori per l'ingegnerizzazione di cellule	10.5	<p>Il corso proporrà informazioni teoriche sulla natura e sull'utilizzo dei vettori più diffusi per la ingegnerizzazione di cellule animali e vegetali. I più importanti vettori di espressione verranno considerati e la loro modifica esaminata e sviluppata</p>	<p>BIOTECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI</p> <p>BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE</p> <p>BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE</p>	<p>Docenti del corso: Francesca Guarino.</p> <p>CFU acquisiti: 1.5</p> <p>Programmazione: febbraio 2026</p>

		per l'utilizzazione mirata.	BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI	
Imaging molecolare e concetti di base di radiochimica	10.5	Principi di funzionamento delle principali tecnologie cliniche di diagnostica per immagini: la Tomografia Computerizzata (TC), la tomografia ad emissione di fotone singolo (SPECT), la Tomografia ad Emissione di Positroni (PET). Descrizione dei principali radiofarmaci impiegati nell'imaging SPECT e PET. Concetti di base nella sintesi e controllo di qualità nei principali radiofarmaci per PET, quali: F18-FDG, F18-PSMA, Ga68-DOTATOC, C11-Colina, C11-Metionina. Concetti di base di radioprotezione in un reparto di medicina nucleare e radiochimica.	BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI	Docenti del corso: Rosalba Parenti, Giorgio Russo.  CFU acquisiti: 1.5  Programmazione: 3, 10 e 17 luglio 2026 ore 15:00-17:00. Da concordare le ore di laboratorio.
Corso integrato di elettrofisiologia e respirometria	21	Il presente corso integrato ha l'obiettivo di fornire agli studenti una visione completa dei processi bioenergetici cellulari, unendo lo studio funzionale delle proteine di membrana attraverso tecniche elettrofisiologiche con l'analisi della respirazione cellulare mediante sistemi di respirometria ad alta risoluzione. Il percorso didattico consentirà di approfondire:  Le strategie fondamentali per la produzione e preparazione di proteine ricombinanti destinate al planar lipid bilayer, comprendendo espressione,	BIOTECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI	Docenti del corso: Simona Reina, Andrea Magrì.  CFU acquisiti: 3  Programmazione: giugno-luglio 2026

	<p>purificazione, mantenimento della stabilità strutturale e tecniche di inserzione nel sistema lipidico;</p> <p>I principi teorici dell'elettrofisiologia delle proteine di membrana, con particolare attenzione ai meccanismi di conduttanza ionica, alle proprietà dei canali e dei trasportatori e ai fondamenti del planar lipid bilayer;</p> <p>La struttura, le caratteristiche operative e le potenzialità analitiche della strumentazione Planar Lipid Bilayer, inclusi i sistemi analisi della corrente ionica e le condizioni sperimentali che ne ottimizzano l'utilizzo;</p> <p>I fondamenti della catena respiratoria mitocondriale in condizioni fisiologiche e alterate, e il ruolo funzionale delle proteine di membrana coinvolte nei processi di trasferimento elettronico e produzione di ATP;</p> <p>Le caratteristiche tecniche dello strumento O2k, con un focus sulla logica di funzionamento, sulle modalità di acquisizione dei segnali e sui principali approcci di respirometria ad alta risoluzione;</p> <p>I metodi più comuni per la preparazione dei campioni biologici, inclusi i principi generali relativi all'isolamento</p>		
--	---	--	--

		<p>mitocondriale, all'impiego di cellule intatte o permeabilizzate e ai reagenti utilizzati nelle misure di consumo di ossigeno.</p> <p>Il corso includerà esercitazioni pratiche durante le quali gli studenti potranno osservare la preparazione dei sistemi lipidici per la ricostituzione di proteine di membrana in bilayer fosfolipidici, la registrazione delle relative attività ioniche e l'esecuzione di protocolli di respirometria su campioni cellulari. Ampio spazio sarà dedicato alla visualizzazione, analisi e interpretazione dei dati elettrofisiologici e respirometrici, permettendo di integrare efficacemente gli aspetti biofisici e bioenergetici.</p> <p>In sintesi, il corso vuole offrire un equilibrio tra teoria e pratica, fornendo competenze immediatamente applicabili alla ricerca sui meccanismi funzionali delle proteine di membrana e sulla bioenergetica cellulare.</p>		
Vescicole extracellulari e comunicazione intercellulare: metodi di studio e potenziale traslazionale	10.5	<p>Il corso proporrà informazioni teoriche sulle vescicole extracellulari, prodotte sia da cellule eucariotiche che procariotiche, valutandone eventuali ruoli fisiologici e/o patologici. Il loro impiego per la ricerca di</p>	<p>BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE</p> <p>BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE</p> <p>BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI</p>	<p>Docenti del corso: Vito De Pinto, Loredana Leggio.</p> <p>CFU acquisiti: 1.5</p> <p>Programmazione: 6, 13, 20, 27 maggio 2026</p>

		biomarcatori di malattia verrà analizzato in diversi contesti patologici, così come il loro potenziale utilizzo come veicoli per fare drug delivery.		
Meccanica Molecolare e approcci computazionali per lo sviluppo di farmaci: applicazioni alla bioingegneria industriale.	31.5	<p>Introduzione al corso e alle modalità d'esame e fondamenti della biofisica computazionale (cenni di probabilità e statistica). Introduzione a linux e bash. Molecular mechanics (Forcefield + Parametri di Legame). Molecular mechanics (Parametri di non legame + modelling del solvente esplicito). Rappresentazione e predizione di struttura tridimensionale di proteine e database (PDB, AlphaFold2, AlphaFold 3). Intro Gromacs (Parametrizzazione di una biomolecola, pdb2gmx, editconf, solvate, genion). Dinamica Molecolare (Minimizzazione dell'energia). Dinamica Molecolare (Integratori, termostati barostati). Dinamica Molecolare (Accenni di campionamento avanzato). Gromacs 2 (Minimizzazione e equilibrione). Docking Molecolare (Physics based, AI based). Applicazioni della dinamica molecolare alla biomedicina e alle Neuroscienze. Intro Chimera X. Molecular Docking. Dalla struttura alla dinamica + consulenza progetti.</p>	BIOTECNOLOGIE BIOMEDICHE E PRECLINICHE  BIOTECNOLOGIE FARMACEUTICHE  BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI	Docenti del corso: Marcello Miceli  CFU acquisiti: 4.5  Programmazione: dal 7 aprile 2026 al 10 maggio 2026