

Attività didattica programmata/prevista per il 40° ciclo di dottorato

n.	Denominazione dell'insegnamento	Numero di ore nel ciclo (credito dottorale, CD)	anni in cui l'insegnamento è attivo	Descrizione del corso	Verifica finale	Note
1.	Elaborazione digitale di immagini biomolecolari	15 (1 CD)	primo secondo terzo	<p>Al termine del corso, tenuto dal Prof. Danielli, il dottorando ha appreso elementi di base per la corretta elaborazione digitale delle immagini scientifiche e per la loro composizione in figure di grafica vettoriale. Comprende la gestione di canali, livelli e colori per ottimizzare la resa visiva di blot e micrografie. Acquisisce dimestichezza con applicazioni freeware per l'analisi e gestione di immagini scientifiche (ImageJ-FIJI, GIMP) e la grafica vettoriale (Inkscape). Possiede nozioni sui rischi e le responsabilità legate alla manipolazione d'immagine e sa riconoscere gli artefatti più comuni.</p> <p>In particolare, lo studente acquisisce competenze su:</p> <ul style="list-style-type: none"> - elementi della figura scientifica - corretta gestione di colori e livelli (contrasto, luminosità) - comuni artefatti: come riconoscerli ed evitarli - introduzione a ImageJ (FIJI) per analisi d'immagine - principi di grafica vettoriale, - composizione della figura in grafica vettoriale (cartoons, deuglifying Excel graphs, lettering etc). <p>La parte pratica del corso si svolgerà su PC con i seguenti freeware: Inkscape, GIMP, ImageJ2 o FIJI (FIJI is just ImageJ). Possono essere utilizzati anche Adobe Illustrator o Photoshop al posto di Inkscape e GIMP.</p>	SI	Il corso è raccomandato al primo anno, ma può essere seguito anche negli anni successivi
2.	Corso di base in Scienza degli Animali da Laboratorio	15 (1 CD)	primo secondo terzo	<p>Al termine del corso, il dottorando conosce la normativa nazionale in materia di sperimentazione animale, gli aspetti etici e di benessere degli animali ed i metodi alternativi. Inoltre lo studente apprende i principali aspetti dell'attività di cura, mantenimento e uso dei roditori da laboratorio, sa riconoscere le manifestazioni del dolore e conosce i principali protocolli di analgesia/anestesia. Infine, lo studente è informato sugli aspetti legati alla sicurezza degli operatori nell'ambiente di lavoro e stabulazione. Le specifiche tematiche includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La filosofia delle 3R nella sperimentazione animale - Prof.ssa Monica Forni - Legislazione in materia di sperimentazione animale D.Lgs.26/2014 - Dott.ssa Alessandra Buonacucina - Sicurezza sul lavoro in stabulario e smaltimento rifiuti; - strumenti web e associazioni scientifiche nazionali ed internazionali - Dott.ssa Valentina Vasina - L'importanza del disegno sperimentale nella sperimentazione animale - Prof.ssa Monica Forni - Indicazioni pratiche per la preparazione e per la valutazione dei progetti di ricerca - Dott.ssa Alessandra Buonacucina - Note di allevamento, riconoscimento e controllo del dolore e distress - Prof. Luca Lorenzini - Anestesia analgesia e eutanasia - Prof. Luca Lorenzini 	SI	Il corso è raccomandato al primo anno, ma può essere seguito anche negli anni successivi

3.	Biocristallografia	15 (1 CD)	primo secondo terzo	<p>Il corso, tenuto dal Dr Mazzei, è strutturato in due parti: una prima parte teorica e una seconda parte pratica svolta al computer.</p> <p>Nella prima parte il dottorando apprende le basi della cristallografia a raggi X applicata a macromolecole biologiche, incluse le modalità di cristallizzazione di proteine, le caratteristiche della luce a raggi X e i principi dell'interazione tra i raggi X e cristallo. Il dottorando acquisisce anche conoscenza sui metodi per la determinazione strutturale di macromolecole biologiche in cristallografia.</p> <p>Nella seconda parte del corso il dottorando lavora con set di dati sperimentali ottenuti da esperimenti di diffrazione su cristalli proteici e, attraverso l'utilizzo di specifici programmi, apprende le nozioni base per l'ottenimento e l'utilizzo delle mappe di densità elettronica necessarie per la successiva procedura di affinamento del modello proteico fino alla determinazione della struttura a raggi X finale.</p> <p>Le specifiche tematiche includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basi teoriche e aspetti sperimentali della cristallizzazione di macromolecole biologiche - Proprietà dei cristalli, operazioni di simmetria e definizione di gruppo spaziale - Teoria della diffrazione di raggi X, interazione luce - materia e raccolta dati - Metodi per la risoluzione della struttura di proteine - Processamento di dati di diffrazione, determinazione della fase utilizzando il software PHASER e visualizzazione delle mappe di densità elettroniche ottenute mediante il software COOT - Affinamento del modello proteico mediante l'utilizzo del software REFMAC e validazione della struttura a raggi X finale mediante l'utilizzo di COOT e di web server. 	SI	Il corso è raccomandato al primo anno, ma può essere seguito anche negli anni successivi
4.	Comunicare la scienza: linguaggi, narrazioni e strumenti	15 (1 CD)	primo secondo terzo	<p>Al termine del corso, tenuto dalla prof.ssa Zambelli, il dottorando ha capacità analitiche sui metodi di comunicazione della scienza in ambito biologico, farmaceutico e biomedico, sugli strumenti per ottenere un efficace "<i>public engagement</i>". Il dottorando è consapevole del ruolo e delle conseguenze della comunicazione della scienza nella società e conosce i possibili sbocchi professionali nella comunicazione scientifica</p>	SI	Il corso è raccomandato al primo anno, ma può essere seguito anche negli anni successivi
5.	Metodi per studiare l'architettura e la funzione della cromatina	15 (1 CD)	primo secondo terzo	<p>Questo corso tenuto dal Dr Milazzo fornisce i concetti di base dietro i diversi metodi per analizzare l'architettura e la funzione della cromatina. Nello specifico, lo studente impara a impostare e analizzare in modo completo esperimenti volti a studiare la conformazione, la funzione e l'interazione della cromatina. Il corso approfondisce le tecniche relative alla cromatina come: <i>Chromosome Conformation Capture (3C)</i>, <i>Chromatin-IP (Ch-IP)</i>, metodologie relative a Ch-IP (<i>CUT&RUN</i> ed <i>EXO-Ch-IP</i>) e applicazioni <i>CAS9</i> carenti di nucleasi.</p> <p>Inoltre, lo studente impara come utilizzare il principale software pubblicamente disponibile per progettare completamente tutti i passaggi sperimentali necessari. Il corso si articola sia in lezioni teoriche che in esercitazioni pratiche.</p>	SI	Il corso è raccomandato al primo anno, ma può essere seguito anche negli anni successivi

6.	Perfezionamento lingua Inglese	48 ore (3 CD)	primo secondo terzo	<p>Academic English Skills (AcES) a cura del CLA (Centro Linguistico di Ateneo). È un percorso pensato principalmente per dottorandi e assegnisti e ha l'obiettivo di acquisire specifiche competenze nella comunicazione scritta e parlata dell'inglese e finalizzata alla scrittura di articoli e presentazioni orali in occasioni di conferenze e convegni.</p> <p>I moduli sono attivati per i livelli B1++/B2 (<i>upper intermediate</i>) oppure B2+/C1 (<i>advanced</i>). Il livello da frequentare sarà accertato tramite il test di piazzamento obbligatorio, online.</p> <p>Ogni modulo dura un semestre, 48 ore di lezione di cui 24 in aula e 24 all'interno della classe virtuale sulla piattaforma del CLA che contiene attività, esercitazioni e materiali di studio. Il corso prevede la produzione di elaborati scritti e orali e il completamento di moduli scelti del corso interattivo Epigeum</p>	SI	Il corso è suddiviso in 2 moduli che possono essere seguiti in annualità differenti
7.	Tecnologie per l'editing del genoma tramite sistemi CRISPR-Cas	15 (1 CD)	primo secondo terzo	<p>I sistemi CRISPR-Cas stanno rivoluzionando il campo dell'ingegneria genetica. Al termine del corso, tenuto dal Prof. Chemello, il dottorando conoscerà come sono stati scoperti i sistemi CRISPR-Cas, come questa tecnologia può essere applicata, e i più recenti strumenti "CRISPR-Cas based" che possono essere utilizzati per l'editing del genoma in vitro e in vivo. Il dottorando saprà inoltre come programmare esperimenti di <i>genome editing</i>, acquisendo le competenze per progettare sgRNA e selezionare il gene editor più appropriato e il miglior modello dove testarlo.</p> <p>Esempi pratici saranno mostrati durante il corso per discutere i vantaggi e le limitazioni delle varie strategie.</p> <p>Programma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Storia dell'editing genetico 2. Scoperta del sistema CRISPR-Cas 3. Editing del genoma con CRISPR-Cas9: pathway di riparazione del DNA, <i>double-/single-cut editing</i> 4. Tecnologie per editing del genoma "CRISPR-Cas based": CRISPRi, CRISPRa, base editing, transposasi, e <i>prime editing</i>. 5. Strategie di delivery dei componenti per l'editing del genoma 6. Editing del genoma mitocondriale 7. Sfide per la precisione e la sicurezza dell'editing del genoma. 	SI	Il corso è raccomandato al primo anno, ma può essere seguito anche negli anni successivi
8.	Tecnologie per l'instabilità del genoma	15 (1 CD)	primo secondo terzo	<p>Al termine del corso, tenuto dalla prof.ssa Marinello, il dottorando possiede solide conoscenze delle nuove tecnologie per lo studio dei meccanismi cellulari, molecolari e genomici che portano all'insorgenza del danno al DNA e dei meccanismi di riparazione. Il dottorando conosce le principali metodiche di analisi e mappatura del danno, quali l'immunofluorescenza con marcatori specifici, Comet Assay, End-Seq e Bliss. Il dottorando ha inoltre la capacità di selezionare le più adatte per un potenziale utilizzo nella progettazione della propria ricerca.</p>	SI	Il corso è raccomandato al primo anno, ma può essere seguito anche negli anni successivi

Altre attività didattiche (seminari, attività di laboratorio e di ricerca, formazione interdisciplinare, multidisciplinare e transdisciplinare)

n .	Tipo di attività	Descrizione dell'attività (e delle modalità di accesso alle infrastrutture per i dottorati nazionali)
-----	------------------	---

1.	Attività di laboratorio	All'interno del proprio gruppo di ricerca, il dottorando svolge attività di laboratorio in modo autonomo, concordato con il supervisore e in linea con gli obiettivi del progetto di tesi. Propone ed implementa appropriate metodologie e tecniche sperimentali adatte all'ottenimento dei risultati attesi. Contribuisce attivamente al funzionamento delle attività sperimentali sia a livello organizzativo che di acquisizione di reagenti e strumentazione per la ricerca. Discute le linee di sviluppo del progetto e propone nuovi esperimenti. Tra le attività di laboratorio, il dottorando potrà svolgere tutoraggio sperimentale di studenti di Laurea Triennale o Magistrale durante il tirocinio di tesi.
2.	Gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali	Introduzione alla ricerca finanziata dall'Unione Europea e Protezione e Valorizzazione della Proprietà Intellettuale (6 ore seminariali). Il corso ha l'obiettivo di fornire un quadro generale dei criteri alla base dei finanziamenti europei e dell'importanza della protezione della proprietà intellettuale sui risultati ottenuti dalle attività di ricerca. Il corso è offerto da personale altamente qualificato, con esperienza pluriennale nel campo e afferente ad ARIC - Unità di processo Research development - Life Sciences & Bioeconomy dell'Università di Bologna. Questa unità supporta lo sviluppo della ricerca di Ateneo e l'accesso ai finanziamenti nell'ambito tematico delle scienze della vita e della bioeconomia (includendo i temi agroalimentare, circular bio-economy, biotecnologie, health e e-health), attraverso il supporto integrato del posizionamento della ricerca di Ateneo nella filiera locale, nazionale ed europea/internazionale, la promozione dell'accesso a partnership e network strategici, il presidio delle politiche, il supporto, l'integrazione e la valorizzazione delle competenze e delle infrastrutture di eccellenza e lo sviluppo di nuove progettualità.
3.	Seminari	Il dottorato di ricerca offre circa 50 seminari per anno sia di carattere generale che specialistico. In particolare: -circa 20 seminari comuni ad altri dottorati di Ateneo organizzati dall' Istituto di Studi Avanzati (ISA) dell'Università di Bologna. Si tratta di seminari non specialistici in un contesto multidisciplinare di eccellenza per lo scambio di idee tra studenti e ricercatori internazionali. - circa 30 seminari comuni ai due dottorati del Dipartimento FaBiT. I seminari sono tenuti da Ricercatori e docenti / esperti Nazionali e/o Internazionali su tematiche specifiche di interesse dei dottorandi.
4.	Seminari	Workshop annuale del dottorato sulle tematiche di Ricerca in Biologia Cellulare e Molecolare (16 ore, due giornate). Il workshop è organizzato in sessioni scientifiche, co-presiedute da due dottorandi. Tutti i dottorandi presentano e discutono in forma di seminario in lingua Inglese i propri risultati sperimentali e il programma di ricerca dell'anno successivo al Collegio dei Docenti con cadenza annuale. Il workshop è aperto a tutti i membri del dipartimento e al pubblico. Gli obiettivi del workshop includono la possibilità per i dottorandi di apprendere come condurre una discussione scientifica, acquisire nuove conoscenze scientifiche e tecniche e informarsi sugli obiettivi raggiunti dalla propria comunità. Il workshop offre inoltre l'opportunità di interazioni tra pari e apprendimento dinamico.