| Corso | ore | anno | Informazioni |
|---|---|---|---|
| Plant genomics | 10 | 1 | Docente: Dott.ssa Caterina Morcia<br>Il corso “Plant Genomics” verrà tenuto presso il Centro di Genomica e Bioinformatica di Fiorenzuola d'Arda e si articolerà in una parte di seminari tenuti da ricercatori del Centro con diverse expertise ed una parte di visita ai campi sperimentali e serre. Il corso breve si propone di fornire alcuni spunti relativamente al ruolo della genetica e genomica per quelle forme di agricoltura che non mirano solo a garantire la sicurezza alimentare attraverso una maggiore produzione, ma aiutano gli agricoltori a proteggere e conservare le risorse naturali per soddisfare le esigenze delle generazioni future. Verranno quindi affrontate tematiche di genetica e genomica vegetale, comprendendo sia aspetti di ricerca di base che applicata al miglioramento genetico tradizionale ed innovativo dei vegetali. |
| From beer and bread to human disease and beyond: what yeast cells can teach us | 4 | 2 | Il corso si propone di esplorare l’impiego del lievito Saccharomyces cerevisiae come organismo modello nello studio delle malattie umane, con un’attenzione particolare alle disfunzioni mitocondriali. L’obiettivo è quello di fornire una panoramica integrata e aggiornata delle potenzialità offerte da questo modello semplice ma estremamente versatile, articolando il programma in due principali aree tematiche.<br>Nella prima parte verrà analizzato il ruolo del lievito come modello di malattia e come piattaforma per lo screening farmacologico. Verranno discussi i vantaggi di questo sistema e il suo utilizzo nella caratterizzazione funzionale di varianti genetiche legate a malattie mendeliane e difetti mitocondriali. Attraverso un approccio multidisciplinare, saranno presentate le principali metodologie genetiche, bioinformatiche e farmacologiche utilizzate nel lievito, con particolare enfasi sull’identificazione di molecole a potenziale terapeutico. I partecipanti avranno l’opportunità di confrontarsi con casi studio e articoli scientifici, con l’obiettivo di comprendere come le conoscenze acquisite nel lievito possano essere trasferite e applicate allo studio dei sistemi umani.<br>La seconda parte del corso sarà dedicata alla biologia mitocondriale e alle strategie terapeutiche in risposta alle disfunzioni associate. Verranno affrontati in maniera approfondita i principali aspetti legati alla struttura, alla funzione e alla genetica dei mitocondri, inclusi i meccanismi di replicazione e riparazione del DNA mitocondriale, la regolazione dell’espressione genica, l’eredità mitocondriale e i fenomeni di omoplasmia ed eteroplasmia. Saranno presentati modelli sperimentali e tecnologie innovative per l’editing del DNA mitocondriale nei mammiferi come gli approcci basati su zinc-finger nucleases, TALENs, mitoARCUS e deaminasi, aprendo una finestra sulle prospettive future in ambito terapeutico. |
| The long and short of High-Throughput Sequencing: a practical approach | 10 | 1 | Docente: Dott. Marco Morselli<br>The short course will present the following topics:<br>-high-throughput sequencing technologies: Next-Generation Sequencing, single-molecule real-time sequencing, and the newest platforms<br>-how to prepare an NGS library for DNA, RNA, and epigenomics<br>-single-cell sequencing (RNA, ATAC, multi-omics) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | -spatial transcriptomics<br>This course will give students the basics to choose the best genomics approach for their experiments conducted during the doctorate, applicable to all fields of biological research. |
| Nanobiotechnology for Environment and soil health | 6 | 2 | Docenti: Prof. Nelson Marmiroli, Dott. Luca Pagano, Prof.ssa Marta Marmiroli<br>The short course aims to describe the interaction between living organisms and nanostructured compounds (including nanocomposites, nanomaterials, nanoplastics): from the implications related to the basis of the molecular interactions within the plant-soil system, to the risk assessment procedures, and the applicative endpoints related to sustainable agricultural strategies, such as nanofertilizers, amendants, and biostimulants. |
| Ancient DNA | 6 | 2 | Docente: Prof. Cristian Capelli<br>L'analisi molecolare di resti fossili ("Ancient DNA") rappresenta una delle aree di ricerca che negli ultimi anni ha generato grande interesse, non solo tra gli addetti ai lavori. L'idea che si possa ricostruire il DNA di un organismo vissuto nel passato ha indubbiamente un fascino che trascende le pagine delle riviste scientifiche ed arriva facilmente a stimolare l'attenzione anche del grande pubblico. In questo corso esploreremo cosa sia il DNA antico e come si analizza il materiale biologico recuperato da resti archeologici, storici e museali. Esamineremo i limiti e le potenzialità di questo approccio, ripercorrendo gli eventi che ne hanno segnato, nel bene e nel male, il suo sviluppo. Infine analizzeremo alcuni dei risultati più significativi, focalizzandoci in particolare su quelli più rilevanti per la comprensione della storia evolutiva della nostra specie, Homo sapiens. |
| Molecular Biology of Plant Development: From Genes to Growth | 10 | 2-3 | Docente: Prof. Laila Moubayidin<br>The course will cover the following topics:<br>- Understand the fundamental principles regulating plant development.<br>- Compare and understand the differences and similarities between developmental processes in plants and animals, as well as among different plant structures, organs, and species.<br>- Identify key examples of gene regulation associated with major developmental processes in plants.<br>- Apply knowledge of fundamental mechanisms to develop innovative solutions in the field of plant biotechnology. |
| Regression analysis: theoretical basis and applications | 6 | 1-2 | Docente: Prof. Matteo Manfredini<br>Il corso fornirà agli studenti una panoramica sulle basi teoriche e i campi di applicazione della regressione. Rispetto ai classici test di ipotesi, l'analisi della relazione tra variabili è meno trattata nei corsi di base di statistica, soprattutto nei suoi aspetti più applicativi, e quindi questo breve corso si pone l'obiettivo di colmare, almeno in parte, questa lacuna.<br>In primis, verranno illustrate le basi teoriche e statistiche dell'analisi della regressione con l'intento di favorire non solo un'applicazione corretta, ma anche una comprensione ed interpretazione migliore degli esiti e risultati di tale metodologia.<br>In secondo luogo, il corso illustrerà vari e differenti modelli di regressione, con l'intento di mostrare le enormi potenzialità di |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | questo approccio e l'ampiezza del campo di applicazione. In questo modo si indirizzerà lo studente ad una scelta consapevole e ragionata del tipo di regressione più idonea al tipo di analisi e ai dati sperimentali disponibili. |
| Human Epigenome Structure and Gene Expression Modulation by 3D-Genome Chromatin Organizers | 6 | 3 | Docente: Prof. Roberto Ferrari<br>The way epigenetic regulates genome structure and expression to forge cell identity has always been a critical issue, particularly for understanding the molecular basis of diseases. The importance of proper three-dimensional folding of the human genome sets the basis for establishing appropriate pattern of gene expression revolved to coordinate establishment of cell fate and coordinated response to environmental stimuli. Identify the 3D-genome chromatin regulators and their roles becomes of extreme importance in many aspects of cell reprogramming and cell differentiation biology. Our lab is uncovering the role of unexpected new genome regulators formerly reported as ubiquitous general transcription factors. Characterization of these proteins unveils previously unreported ways of shaping the 3D-genome structure via epigenome remodeling, opening new avenues of therapeutic intervention for diseases involving alterations of proper genome folding. |
| Plant phenotyping , a tool for breeding and precision agriculture | 4 | 2 | Docente: Dott.ssa Michela Janni<br>Climate change is severely hampering crop yield and farmers incomes. The development and selection of new varieties more adaptable to the ongoing climate change is crucial. Moreover the adoption of farm management to increase agricultural sustainability is mandatory to achieve this goal. Plant phenotyping is key to deciphering the mechanisms triggered by plants during stresses. Several tools can be adopted to perform plant phenotyping both in controlled conditions as in open fields .<br>The course will cover basic knowledge on plant phenotyping with a focus on invivo sensors developed by CNR. |
| Analisi metagenomiche applicate allo studio del microbiota | 6 | 1 | Docente: Dott. Gabriele Andrea Lugli (mutuata)<br>Il corso di dottorato offre un'approfondita comprensione delle metodologie avanzate utilizzate nello studio del microbiota in ambito umano. In questo corso, i dottorandi esploreranno diverse tecniche chiave, tra cui il 16S microbial profiling, lo shotgun metagenomics e metatranscriptomics. Queste metodologie consentono di identificare, caratterizzare e quantificare le comunità microbiche presenti nel microbiota umano.<br>Oltre alle basi teoriche, i dottorandi apprenderanno i dettagli tecnici del sequenziamento del DNA, e impareranno a come interpretare e analizzare i dati risultanti. Particolare enfasi sarà posta sull'utilizzo di strumenti bioinformatici e sulle migliori pratiche per la gestione dei dati. Oltre agli aspetti tecnici, il corso approfondirà le applicazioni pratiche dello studio del microbiota, con esempi di ricerche in ambito umano. |
| Il microbiota umano: struttura, funzionalità e dinamiche di interazione | 4 | 1 | Docente: Prof. Leonardo Mancabelli (mutuata)<br>Il corso introdurrà i concetti fondamentali riguardanti il microbiota umano, focalizzandosi sulla caratterizzazione delle diverse comunità microbiche che colonizzano i vari compartimenti del corpo umano. Verranno esaminate in dettaglio la composizione e la |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | funzionalità del microbiota della pelle, del cavo orale, del tratto respiratorio, gastrointestinale e urogenitale. Particolare attenzione sarà dedicata alle interazioni tra il microbiota e l'ospite, esplorando le dinamiche che influenzano la salute e il benessere. |
| Ruolo dell'epigenetica nelle malattie complesse: studi in pazienti o in modelli animali | 4 | 2 | Docente: Maria Carla Gerra<br>Il corso si propone di fornire alcune conoscenze di base di epigenetica e di illustrare due approcci comuni nello studio di condizioni patologiche multifattoriali: la ricerca di biomarcatori per la diagnosi o la predizione e l'indagine dei meccanismi epigenetici sottostanti che potrebbero concorrere allo sviluppo di tali condizioni. Saranno mostrate anche le differenze, vantaggi e svantaggi, delle strategie in geni candidati o strategie di tipo genome-wide. Infine, verranno presentati due casi studio come esempi di applicazione di queste analisi in modelli animali e in soggetti umani. |
| Practical NGS data analysis: from raw reads to visualization | 10 | 2 | Docente: Marco Morselli<br>The short course will teach how to analyze RNAseq data through the GalaxyProject GUI platform (no coding skills required!):<br>-description of the Galaxy Project platform<br>-raw data retrieval from public databases<br>-quality control and trimming<br>-alignment<br>-count matrix<br>-differential expression<br>-genome browser visualization<br>-generation of final figures: PCA, volcano plots, heatmaps, pathways, ..)<br>This course will give students the basics for analyzing NGS data produced in the lab or retrieved from public databases, focused on eukaryotic systems. |
| Sustainable plant protection: from biostimulation to biocontrol | 6 | 3 | Docente: Dott. Francesca Degola<br>The course is focused on sustainable strategies for plant protection following the Integrated Pest Management (IPM) and the organic production. Main goals of the course will be the plant response to biotic and abiotic stress factors, the description of molecular mechanisms for resistance and adaptation, the knowledge of the physiological and metabolic aspect on which the most significant biostimulation/biocontrol techniques rely on, the principles and use of both natural enemies and beneficial microorganisms in IPM. The program will explore the use of natural predators, microorganisms, biopesticides and biostimulants for sustainable crop protection, providing students with practical skills and scientific knowledge to manage pests and diseases by using eco-friendly solutions. |