

**DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

**Biologia Molecolare e Bioinformatica**

*Molecular Biology and Bioinformatics*

**INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

|               |           |               |                        |
|---------------|-----------|---------------|------------------------|
| <b>A.A.</b>   | 2026-2027 | <b>CdS</b>    | Biotechnologie Agrarie |
| <b>Codice</b> | 8068594   | <b>Canale</b> | Unico                  |
| <b>CFU</b>    | 6         | <b>Lingua</b> | Italiano               |

**DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

**Da definire**

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Italiano | <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:</b> Lo studente dovrà dimostrare di sapere comprendere e interpretare in maniera autonoma e critica le conoscenze acquisite, in modo da essere in grado di collegare e integrare i vari aspetti dei meccanismi molecolari cellulari, dell'epigenetica e delle relative analisi bioinformatiche e computazionali.</p> <p><b>ABILITÀ COMUNICATIVE:</b> Lo studente dovrà essere in grado di comunicare in modo chiaro, corretto e privo di ambiguità le proprie conoscenze acquisite durante il corso. Questo aspetto verrà promosso dedicando 10-15 minuti di ogni lezione alla revisione, e all'eventuale chiarificazione, dei concetti acquisiti nel corso della lezione precedente e stimolando gli studenti alla partecipazione di una discussione di classe.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:</b> Lo studente dovrà aver acquisito capacità adeguate per l'ulteriore sviluppo e approfondimento di competenze nell'ambito della Biologia molecolare e della Bioinformatica attraverso la consultazione di banche dati omiche e della letteratura scientifica disponibile. La valutazione della capacità di apprendimento viene effettuata in occasione degli esami e, in itinere, durante i 15 minuti di discussione pianificati all'inizio di ogni lezione.</p> |
| English  | <p><b>MAKING JUDGEMENTS:</b> Students must demonstrate the ability to independently and critically understand and interpret the knowledge acquired, in order to connect and integrate the various aspects of cellular molecular mechanisms, epigenetics, and related bioinformatic and computational analyses.</p> <p><b>COMMUNICATION SKILLS:</b> Students must be able to communicate their acquired knowledge clearly, accurately, and unambiguously. This skill will be promoted by dedicating 10-15 minutes of each lecture to reviewing and clarifying concepts from the previous lesson, and by encouraging student participation in class discussions.</p> <p><b>LEARNING SKILLS:</b> Students must acquire adequate skills for further development and deepening of competencies in Molecular Biology and Bioinformatics through the consultation of omics databases and available scientific literature. Learning skills will be assessed during exams and, continuously, during the 15-minute discussions planned at the beginning of each lecture.</p>                                                                                                                                                                                                                                    |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

### PREREQUISITI

|          |                                              |
|----------|----------------------------------------------|
| Italiano | Conoscenza di base della biologia molecolare |
| English  | <i>Basic knowledge of molecular biology</i>  |

### PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Italiano | Il corso "Biologia Molecolare e Bioinformatica" affronta tecniche avanzate di sequenziamento e annotazione genomica(4h), meccanismi epigenetici (metilazione del DNA, modificazioni istoniche) (6h) e il ruolo degli RNA non codificanti (miRNA, siRNA, lncRNA) nelle piante (6h). Sul fronte bioinformatico, vengono trattate l'analisi di dati genomici e trascrittomici (RNA-seq)(8h), l'integrazione di dati omici (8h) e l'utilizzo di modelli di machine learning per applicazioni agricole (8h). Il programma include esercitazioni pratiche su dataset reali e strumenti bioinformatici innovativi (8h). |
| English  | The course "Molecular Biology and Bioinformatics" covers advanced techniques in sequencing and genome annotation (4h), epigenetic mechanisms (DNA methylation, histone modifications) (6h), and the role of non-coding RNAs (miRNA, siRNA, lncRNA) in plants (6h). On the bioinformatics side, the course addresses genomic and transcriptomic data analysis (RNA-seq) (8h), omics data integration (8h), and the use of machine learning models for agricultural applications (8h). The program includes practical exercises with real datasets and innovative bioinformatics tools (8h).                       |

### TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

|          |                                                                                                                                        |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Italiano | Review ed articolo forniti dal docente<br>Le slide delle lezioni vengono rilasciate agli studenti e contengono la bibliografia di base |
| English  | Review and article provided by the professor<br>The lessons slides are delivered to students and contain the fundamental bibliography  |

### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

|          |                                                                                                                                                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Italiano | Lezioni frontali con proiezione di diapositive didattiche esplicative. All'inizio di ogni lezione e durante la stessa sarà stimolata la discussione sugli argomenti |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | precedentemente trattati o in corso di trattazione, ponendo domande per verificare il livello di comprensione e apprendimento raggiunto.                                                                                                                                            |
| <i>English</i> | Frontal lessons with explanatory teaching slide projection. At the beginning of each lesson and during the same the discussion will be stimulated on the topics previously treated or being discussed, asking questions to verify the level of understanding and learning achieved. |

#### MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria      x frequenza facoltativa

#### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

|                 |                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Italiano</i> | Il corso si svolge in lezioni frontali in presenza. Esercitazioni pratiche al computer sugli argomenti esposti a lezione |
| <i>English</i>  | The course comprises lessons in the class and via Teams. Practicals on the topics introduced during the lessons          |

#### MODALITÀ DI VALUTAZIONE

☒ Prova scritta      ☐ Prova orale      ☐ Prova di laboratorio      ☐ Prova pratica  
☐ Valutazione in itinere      ☐ Valutazione di progetto      ☐ Valutazione di tirocinio

#### COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

**Manuela Helmer-Citterich, Gabriele Ausiello, Silvia Galardi**

#### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Italiano</i> | <p>Per superare l'esame, è necessario meritare la sufficienza (almeno 18) nella prova teorica.</p> <p>Possibile modalità di graduazione del voto:</p> <p>18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina</p> <p>22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è adeguatamente in grado di rispondere alle domande.</p> <p>26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di rispondere rapidamente ed esattamente alle domande. Si evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche.</p> <p>30 e 30 e lode, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito. Risponde rapidamente ed esattamente a tutte le domande, senza alcun errore. Sa applicare conoscenze a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove.</p> |
| <i>English</i>  | <p>In order to pass the exam, students must have at least 18/30 in the theoretical exam.</p> <p>Possible methods of exam evaluation:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>18-21, the student has acquired the basic concepts of the discipline</p> <p>22-25, the student has acquired the basic concepts of the discipline in depth, and is adequately able to answer questions.</p> <p>26-29, the student has a complete and well-structured set of knowledge. He is able to answer questions quickly and accurately. There is a wealth of references and logical-analytical skills.</p> <p>30 and 30 cum laude, the student has a complete and in-depth knowledge base. He answers all questions quickly and accurately, without any errors. He knows how to apply knowledge to complex cases and problems and extend it to new situations.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|