

CORSO DI STUDIO *Laura Magistrale in Bioinformatica LM-8 (DM 270/2004)*

ANNO ACCADEMICO *2023-2024*

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Programmazione per la Bioinformatica (9
CFU)*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>Il anno</i>
Periodo di erogazione	<i>I semestre</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	<i>9</i>
SSD	<i>BIO/11</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Modalità di frequenza	<i>obbligatoria</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Bruno Fosso</i>
Indirizzo mail	<i>bruno.fosso@uniba.it</i>
Telefono	<i>0805443471</i>
Sede	<i>Nuovo Palazzo di Biologia, Via Orabona 4, Campus "E. Quagliariello" (1 piano, stanza 45)</i>
Sede virtuale	<i>hxsahlc</i>
Ricevimento	<i>Ricevimento su appuntamento (lunedì-venerdì)</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
225	48	36	141
CFU/ETCS			
9	6	3	

Obiettivi formativi	Acquisire le conoscenze di base relative agli approcci per lo sviluppo di applicazioni specificatamente disegnate per la gestione e l'analisi di dati biologici, attraverso lo sviluppo con linguaggio di programmazione Python
Prerequisiti	Conoscenze di base di Biologia Molecolare e cellulare, Biochimica e Fisiologia. Conoscenza di base circa l'utilizzo di sistemi operativi UNIX-based e la loro gestione da linea di comando.

--	--

Metodi didattici	Lezioni frontali ed esercitazioni pratiche che includono il disegno, lo sviluppo e l'applicazione di programmi per la gestione e l'analisi di dati omici.
-------------------------	---

Risultati di apprendimento previsti	Al termine del corso di studio lo studente dovrà aver acquisito le competenze necessarie ad acquisire, gestire ed analizzare dati biologici.
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	<p>- Lo studente dovrà essere in grado di distinguere le diverse tipologie di dati omici e contestualmente definirne l'approccio analitico più appropriato;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di distinguere i dati biologici secondo natura (e.g. sequenze nucleotidiche e amminoacidiche) e principali formati; ○ Capacità di comprensione delle principali caratteristiche dei dati in analisi.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<p>- Lo studente dovrà essere in grado di definire, disegnare e sviluppare l'approccio bioinformatico più appropriato sulla base delle caratteristiche del dato in analisi</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di applicare le metodologie acquisite con il percorso di studi
DD3-5 Competenze trasversali	<p>- Autonomia di giudizio: Lo studente dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite con il corso, alla definizione di nuovi percorsi applicativi indipendenti o alternativi alle tipologie di dati e problematiche differenti da quelle mostrate durante il corso di studio.</p> <p>- Abilità comunicative: Gli studenti acquisiranno adeguate competenze e strumenti di comunicazione scritta e orale, in lingua italiana e in inglese, finalizzata allo scambio di idee, informazioni, dati e metodologie con interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare, acquisiranno abilità comunicative specifiche per confrontarsi e lavorare in gruppo con esperti sia in ambito clinico che tecnologico (informatici, ingegneri, etc.) allo scopo di sviluppare gli approcci multidisciplinari.</p> <p>- Capacità di apprendere in modo autonomo: Gli studenti acquisiranno adeguate capacità di apprendimento e approfondimento di ulteriori competenze tramite consultazione di materiale bibliografico o comunque disponibile in rete per un aggiornamento continuo sullo sviluppo delle conoscenze e metodologie bioinformatiche per l'analisi di dati biologici</p>

Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>Lezioni Frontali (6 CFU)</p> <p>Basi di programmazione in Python:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipologie di variabili - Manipolazione delle variabili - Utilizzo di funzioni e importazione di moduli - Cicli for, if, while - Definizione di funzioni disegnate dall'utente - Definizione di classi definite dall'utente - Utilizzo di decoratori <p>Definizione di algoritmi per l'analisi di dati biologici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Astrazione del problema e definizione di pseudo-codice e/o flowchart - Disegno e sviluppo di codice Python <p>Utilizzo di Python per replicare algoritmi ampiamente utilizzati in ambito biologico</p> <p>Esercitazioni (3 CFU)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acquisizione di dati omici in Python - Scripting per il parsing di dati omici - Scripting per la realizzazione di algoritmi di analisi
Testi di riferimento	<p>Bioinformatics Algorithms - Design and Implementation in Python 1st Edition - June 8, 2018. Authors: Miguel Rocha, Pedro G. Ferreira</p>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	<p>Il materiale didattico sarà condiviso sotto forma di file in formato PDF e notebook Python utilizzando il canale TEAMS dedicato al corso.</p>
Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Valutazione dell'acquisizione dei contenuti del corso e della proprietà di linguaggio nella loro esposizione.</p> <p>Lo studente dovrà, inoltre, presentare un progetto attraverso il quale dovrà dimostrare di aver acquisito le nozioni di base di programmazione e la capacità critica necessaria per gestire ed analizzare i dati omici.</p>

<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sarà valutata la conoscenza teorica degli approcci bioinformatici descritti • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sarà valutata la capacità di applicare gli approcci bioinformatici descritti oltre che quella di analizzare criticamente i risultati ottenuti • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sarà valutata la capacità di utilizzare gli strumenti forniti al fine di inferire nuova conoscenza rispetto al dato grezzo analizzato • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sarà valutata la capacità di descrivere adeguatamente le metodologie applicate oltre che i risultati ottenuti • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Verrà valutata la capacità di estendere lo spettro applicativo degli approcci bioinformatici utilizzati in altri contesti e condizioni
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il voto finale verrà attribuito valutando nel complesso i risultati del percorso formativo sia nelle conoscenze di base che negli aspetti applicativi. Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. Alla formulazione del voto finale partecipano in modo eguale il risultato della prova orale e la discussione del progetto presentato dallo studente.</p>

Altro	

FAC.SIMILE SCHEDA DI INSEGNAMENTO IN LINGUA INGLESE

COURSE OF STUDY

ACADEMIC YEAR

ACADEMIC SUBJECT

General information	
Year of the course	
Academic calendar (starting and ending date)	
Credits (CFU/ETCS):	
SSD	
Language	
Mode of attendance	

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	
E-mail	
Telephone	
Department and address	
Virtual room	
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
<i>Es. 150</i>	<i>32</i>	<i>28</i>	<i>90</i>
CFU/ETCS			
<i>Es. 6</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	

Learning Objectives	
Course prerequisites	

Teaching strategie	
Expected learning outcomes in terms of	
Knowledge and understanding on:	<ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxxxxxxxxx ○ xxxxxxxxxxxx ○ xxxx ○ xxxxxxxx
Applying knowledge and understanding on:	<ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxxxxxxxxx ○ xxxxxxxxxxxx ○ xxxxxxxxxxxx
Soft skills	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Making informed judgments and choices</i> ○ xxxxxxxxxxxx

	<ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxxxxxx ○ xxxxxxxxxxx ○ xxxxxxxxx • <i>Communicating knowledge and understanding</i> ○ xxxxxxxxxxxxxxxx, ○ xxxxxxxxxxxxxxxx • <i>Capacities to continue learning</i> ○ xxxxxxxxx.
Syllabus	
Content knowledge	
Texts and readings	
Notes, additional materials	
Repository	
Assessment	
Assessment methods	
Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge and understanding</i> ○ xxxx • <i>Applying knowledge and understanding</i> ○ xxxxx • <i>Autonomy of judgment</i> ○ xxxx • <i>Communicating knowledge and understanding</i> ○ xxxxxxxxxxxxxxxx • <i>Communication skills</i> ○ xxxxxxxxxxxxxxxx • <i>Capacities to continue learning</i> ○
Final exam and grading criteria	
Further information	
	.

CORSO DI STUDIO *Laura Magistrale in Bioinformatica LM-8 (DM 270/2004)*

ANNO ACCADEMICO *2023-2024*

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Programming for Bioinformatics (9 CFU)*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Academic Year	<i>2nd Year</i>
Academic calendar (starting and ending date)	<i>1st semester</i>
European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	<i>9</i>
SSD	<i>BIO/11</i>
Language	<i>Italian</i>
Attendance	<i>Mandatory</i>

Docente	
Name and Surname	<i>Bruno Fosso</i>
E-mail	<i>bruno.fosso@uniba.it</i>
Telephone	<i>0805443471</i>
Department and address	<i>Nuovo Palazzo di Biologia, Via Orabona 4, Campus "E. Quagliariello" (1 piano, stanza 45)</i>
Virtual headquarters	<i>hxsahlc</i>
Tutoring (time and day)	<i>Appointment only (all working days)</i>

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands on (Laboratory, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
225	48	36	141
ETCS			
9	6	3	

Learning Objectives	To acquire the knowledge about the development of bioinformatic tools specifically designed to manage and analyze biological data, through the design of Python-based code.
Course prerequisites	Previous knowledge in Cellular and Molecular Biology, Biochemistry and Physiology. Previous knowledge about unix-based Operative system usage and management through the command line

--	--

Teaching strategy	Lectures and practical session about the design, development and exploit of bioinformatic tools for the management and analysis of omics data.
--------------------------	--

Expected learning outcomes	At the end of the course, each student must acquire the skills necessary to acquire, manage and analyze biological data.
DD1 Knowledge and understanding on	<ul style="list-style-type: none"> - The student must be able to distinguish the different types of omiics data and contextually define the most appropriate analytical approach; <ul style="list-style-type: none"> o Ability to distinguish biological data according to their nature (e.g. nucleotide and amino acid sequences) and main formats; o Ability to understand the main characteristics of the data to process.
DD2 Applying knowledge and understanding on	<ul style="list-style-type: none"> - The student must be able to define, design and develop the most appropriate bioinformatics approach based on the characteristics of the data to process <ul style="list-style-type: none"> o Ability to apply the methodologies acquired during the course of study.
DD3-5 Soft skills	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Making informed judgments and choices:</i> The student must be able to apply the knowledge acquired in the course, to define new independent or alternative applicative solutions to the types of data and problems different from those discussed during the course of study. - <i>Communicating knowledge and understanding:</i> Students will acquire adequate written and oral communications skills, both in Italian and English, with the to exchange ideas, information, data and methodologies with specialist and non-specialist interlocutors. In particular, they should acquire specific communication skills to discuss and work in groups with experts in both the clinical and technological fields (IT, engineers, etc.) in order to develop multidisciplinary approaches. - <i>Capacities to continue learning:</i> Students will acquire adequate learning skills and to further deepening skills by consulting bibliographic material or in available on web for continuous updating on the development of bioinformatics methodologies for the analysis of biological data

Contents	<p>Lectures (6 ECTS)</p> <p>Programming in Python:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variables - Variables managing - Function usage and modules importing - For, if and while cycles - User defined functions - Decorators usage <p>Design of algorithm for biological data analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problem abstraction and pseudo-code and/or flowchart design - Design and development of Python code <p>Python based code to replicate popular bioinformatic algorithms</p> <p>Practice (3 ECTS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Omics data acquisition in Python - Scripting for omics data parsing - Scripting for the creation of analysis algorithms
Books and bibliography	<p>Bioinformatics Algorithms - Design and Implementation in Python 1st Edition - June 8, 2018. Authors: Miguel Rocha, Pedro G. Ferreira</p>
Notes	
Additional materials	<p>The teaching material will be shared as PDF files and Python notebooks using the TEAMS channel dedicated to the course.</p>
Valutazione	
Methods of assessment	<p>Evaluation of the acquisition of the course contents and their oral exposition. The student will also have to present a project through which he/she will have to demonstrate the acquired basic notions of programming and the critical ability necessary to manage and analyze omics data.</p>

<p>Evaluation criteria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge and understanding:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>The theoretical knowledge of the described bioinformatics approaches will be evaluated</i> • <i>Applying knowledge and understanding:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ The ability to apply the described bioinformatics approaches will be evaluated as well as the ability to critically analyze the results obtained • <i>Autonomy of judgment:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ The ability to use the tools provided in order to infer new knowledge with respect to the raw data analyzed will be evaluated • <i>Communicating knowledge and understanding:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ The ability to adequately describe the methodologies applied as well as the results obtained will be evaluated • <i>Capacities to continue learning:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ The ability to extend the application spectrum of bioinformatics approaches used in other contexts and conditions will be evaluated
<p>Criteria for assessment and attribution of the final mark</p>	<p>The final grade will be awarded by evaluating the overall results of the training course both in terms of basic knowledge and application aspects. The final mark is given out of thirty. The exam is considered passed when the grade is greater than or equal to 18. The result of the oral exam and the discussion of the project presented by the student participate equally in the formulation of the final grade.</p>

Additional Information	

FAC.SIMILE SCHEDA DI INSEGNAMENTO IN LINGUA INGLESE

COURSE OF STUDY

ACADEMIC YEAR

ACADEMIC SUBJECT

General information	
Year of the course	
Academic calendar (starting and ending date)	
Credits (CFU/ETCS):	
SSD	
Language	
Mode of attendance	

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	
E-mail	
Telephone	
Department and address	
Virtual room	
Office Hours (and modalities: e.g., by appointment, on line, etc.)	

Work schedule			
Hours			
Total	Lectures	Hands-on (laboratory, workshops, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/ Self-study hours
<i>Es. 150</i>	<i>32</i>	<i>28</i>	<i>90</i>
CFU/ETCS			
<i>Es. 6</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	

Learning Objectives	
Course prerequisites	

Teaching strategie	
Expected learning outcomes in terms of	
Knowledge and understanding on:	<ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxxxxxxxxx ○ xxxxxxxxxxxx ○ xxxx ○ xxxxxxxx
Applying knowledge and understanding on:	<ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxxxxxxxxx ○ xxxxxxxxxxxx ○ xxxxxxxxxxxx
Soft skills	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Making informed judgments and choices</i> ○ xxxxxxxxxxxx

	<ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxxxxxx ○ xxxxxxxxxxxx ○ xxxxxxxxx • <i>Communicating knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxxxxxxxxxxxxx, ○ xxxxxxxxxxxxxxxx • <i>Capacities to continue learning</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxxxxxx.
Syllabus	
Content knowledge	
Texts and readings	
Notes, additional materials	
Repository	
Assessment	
Assessment methods	
Assessment criteria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ xxxx • <i>Applying knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxx • <i>Autonomy of judgment</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ xxxx • <i>Communicating knowledge and understanding</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxxxxxxxxxxxxx • <i>Communication skills</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ xxxxxxxxxxxxxxxx • <i>Capacities to continue learning</i> <ul style="list-style-type: none"> ○
Final exam and grading criteria	
Further information	
	.