

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

MICROBIOLOGIA GENERALE E VIROLOGIA

GENERAL MICROBIOLOGY AND VIROLOGY

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	BIOTECNOLOGIE
Codice	8067301_M-5607	Canale	Unico
CFU	12 (8 CFU Microbiologia Generale + 4 CFU Virologia)	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Marco Maria D'Andrea (Microbiologia generale)

CODOCENTI

Serena Ammendola (Microbiologia generale)

Simone La Frazia (Virologia)

MODULO: VIROLOGIA

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso integrato, si propone di fornire nozioni di base su: -struttura e funzioni delle cellule procariotiche, regolazione genica e interazioni con l'ambiente e altri organismi viventi; applicazioni pratiche delle attività microbiche -struttura e strategie replicative di virus animali e batteriofagi. Basi cellulari e molecolari dei meccanismi patogenetici dei virus a DNA e RNA e sull'importanza per la patologia umana delle principali famiglie di virus. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Al termine del corso, le studentesse e gli studenti saranno stati introdotti ai concetti di classificazione, evoluzione, funzioni, e crescita di microrganismi; agli aspetti fondamentali dei vettori plasmidici e virali e alle applicazioni biotecnologiche correlate. Saranno stati inoltre introdotti alle attuali strategie per il trattamento e la prevenzione delle patologie umane e alle tecniche di base per la coltivazione e titolazione virale. Ci si aspetta che abbiano sviluppato una buona comprensione dell'impatto dei microrganismi sull'ambiente e sugli altri organismi, delle loro applicazioni pratiche, e di come queste siano correlate ai concetti biologici di base. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Il corso prevede esperienze di laboratorio, attraverso le quali le studentesse e gli studenti dovrebbero acquisire competenze batteriologiche e virologiche di base ed essere in grado di utilizzarle con successo. Dovranno essere in grado di allestire e osservare preparati
----------	--

	microscopici, di lavorare in asepsi, di raccogliere, registrare ed elaborare i dati ottenuti in semplici esperimenti di laboratorio, su batteri e virus come per esempio, isolamento di ceppi batterici o virali, titolazione di colture batteriche, batteriofagi e virus animali. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Le studentesse e gli studenti dovranno acquisire un'autonomia di giudizio che consenta loro di mettere in relazione tra loro le conoscenze di base acquisite e comprese. Dovranno, inoltre, essere in grado di interpretare semplici dati sperimentali di laboratorio. ABILITÀ COMUNICATIVE: Al termine del corso, le studentesse e gli studenti dovranno saper comunicare informazioni, idee, individuare e discutere semplici problemi scientifici. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Le studentesse e gli studenti dovranno aver acquisito capacità adeguate per lo sviluppo e l'approfondimento di competenze nell'ambito della Microbiologia generale e della Virologia di base e delle loro applicazioni in ambito biotecnologico.
English	<i>LEARNING OUTCOMES: The integrated course is designed to provide the understanding of basic knowledge on: - structure and functions of prokaryotic cells, gene regulation and interactions with the environment and other living beings; practical applications of the microbial activities - virion structure and replication strategies of animal viruses and bacteriophages. Cellular and molecular pathogenetic mechanisms of the DNA and RNA viruses as well as the relevance of the main virus families for human pathology.</i> <i>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: At the end of this course, students will have been introduced to the concepts of classification, evolution, functions, and growth of microorganisms; to the fundamental aspects of plasmid and viral vectors and their biotechnological applications. They will also have been introduced to the current strategies for the treatment and prevention of human pathologies as well as to the methodologies of cultivation and viral titration. They are expected to have developed an understanding of microbial ecology, of practical uses of microorganisms, and how these relate to basic biological concepts.</i> <i>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The course includes Microbiology and Virology laboratory practice during which the students should acquire basic bacteriological and virological skills and be able to successfully use them. They are expected to prepare and observe microscopic preparations, to aseptically work, and succeed in collecting and recording data obtained in simple laboratory experiments such for example, isolation and identification of bacterial or viral strains, titration of bacterial cultures, bacteriophages and animal viruses.</i> <i>MAKING JUDGEMENTS: The students should acquire independence of judgment that allows them to connect the basic knowledge acquired and understood. They should also be able to interpret simple experimental laboratory data.</i> <i>COMMUNICATION SKILLS: At the end of the course, the student should be able to communicate information, ideas, to identify and to discuss simple scientific problems.</i> <i>LEARNING SKILLS: The student should acquire adequate expertise for the development and study of competences in the general microbiology and basic virology and their applications in biotechnology.</i>

PREREQUISITI

Italiano	Per consentire il miglior grado di apprendimento nel corso integrato, le studentesse e gli studenti dovranno possedere conoscenze di base di biologia generale, chimica, biochimica e biologia molecolare. E' fortemente consigliato aver seguito le lezioni e possibilmente sostenuto gli esami dei seguenti corsi: Biologia Cellulare e dello Sviluppo, Biochimica Generale e Metodologie Biochimiche, Biologia Cellulare e Bioinformatica, Fisiologia Generale.
English	<i>To allow the best level of learning in the integrated course, the student will need to have basic knowledge of general biology, chemistry, biochemistry and molecular biology. It is highly recommended to have attended the lessons and possibly have taken the exams of the courses: Cell and Developmental Biology, General Biochemistry and Biochemical Methodologies, Cell Biology and Bioinformatics, General Physiology.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Modulo VIROLOGIA (3 CFU frontali: 24 ore + 1 CFU laboratorio) Parte Prima: VIROLOGIA GENERALE (16 ore) 1) Caratteristiche generali dei virus: generalità, classificazione, morfologia, struttura e composizione chimica dei virus (2 ore) 2) Genetica ed evoluzione dei virus, strategie replicative dei virus a DNA e RNA (2 ore) 3) Ciclo di replicazione virale: fasi del ciclo, meccanismi di regolazione dell'espressione genica nei virus a RNA e DNA (5 ore) 4) Virus satelliti e agenti subvirali (1 ora) 5) Interferone antivirale come meccanismi di difesa dell'ospite (1 ora) 6) Infezioni virali: vie di ingresso e diffusione agli organi bersaglio; infezioni acute, croniche e latenti (2 ore) 7) Vaccini antivirali: vaccini attenuati, inattivati, a subunità, ricombinanti (1 ora) 8) Farmaci antivirali: meccanismo di azione dei principali farmaci e farmacoresistenza (1 ora). 9) Vettori virali e loro applicazioni biotecnologiche (1 ora) Parte Seconda: FAMIGLIE VIRALI (8 ore) Generalità su alcune famiglie di virus animali a DNA di importanza per la patologia umana (4 ore) Generalità su alcune famiglie di virus animali a RNA di importanza per la patologia umana (4 ore) Parte Terza: LABORATORIO DI VIROLOGIA (1 CFU: 12 ore di laboratorio) Infezioni virali e concetto di MOI (3 ore)
----------	---

	Effetti citopatici (2 ore) Titolazioni virali: saggi fisici e titolazioni per infettività (7 ore)
<i>English</i>	MODULE: VIROLOGY (3 CFU of lectures: 24 hours + 1 CFU of laboratory training) PART I: GENERAL VIROLOGY (16 hours) 1. General characteristics of viruses: overview, classification, morphology, structure, and chemical composition of viruses (2 hours) 2. Viral genetics and evolution; replication strategies of DNA and RNA viruses (2 hours) 3. Viral replication cycle: stages of the replication cycle and mechanisms regulating gene expression in DNA and RNA viruses (5 hours) 4. Satellite viruses and subviral agents (1 hour) 5. Antiviral interferon as a host defense mechanism (1 hour) 6. Viral infections: routes of entry and dissemination to target organs; acute, chronic, and latent infections (2 hours) 7. Antiviral vaccines: live-attenuated, inactivated, subunit, and recombinant vaccines (1 hour) 8. Antiviral drugs: mechanisms of action of the major antiviral agents and antiviral drug resistance (1 hour) 9. Viral vectors and their biotechnological applications (1 hour) PART II: VIRAL FAMILIES (8 hours) Overview of selected DNA virus families of medical importance in human pathology (4 hours) Overview of selected RNA virus families of medical importance in human pathology (4 hours) PART III: VIROLOGY LABORATORY (1 CFU; 12 laboratory hours) • Viral infections and the concept of Multiplicity of Infection (MOI) (3 hours) • Cytopathic effects (CPE) (2 hours) • Viral titration methods: physical assays and infectivity-based titration assays (7 hours)

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Libri di testo consigliati: -Dimmock N.J., Easton A.J., Leppard K.N. "Introduzione alla Virologia Moderna", Casa Editrice Ambrosiana (CEA), 2017 Verrà fornito un sommario delle diapositive utilizzate durante le lezioni Alcuni siti web per approfondimento: ViralZone: https://viralzone.expasy.org/ Principles of Virology (Vincent Racaniello): http://www.virology.ws/course/
<i>English</i>	<i>Recommended Textbook</i>

	<i>Dimmock, N.J., Easton, A.J., and Leppard, K.N. Introduction to Modern Virology. Casa Editrice Ambrosiana (CEA), 2017.</i> <i>Students will be provided with a summary of the lecture slides used during the course.</i> <i>Suggested Online Resources</i> <i>ViralZone: https://viralzone.expasy.org/</i> <i>Principles of Virology (Vincent Racaniello): http://www.virology.ws/course/</i>
--	---

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali in aula, integrate da esperienze di laboratorio.
English	<i>Classroom lessons, integrated with laboratory experiences.</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza delle lezioni frontali è facoltativa. La frequenza delle esercitazioni di laboratorio è invece obbligatoria nella misura del 75%. E' comunque fortemente raccomandata, per le lezioni frontali.
English	<i>Attendance to lectures is optional. Anyway, attendance to laboratory activities is compulsory (at least 75% of the activities). It is optional but strongly recommended for lectures.</i>

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

D'Andrea M.M., Ammendola S., Di Lallo G., La Frazia S., Svicher V., Fraziano M., Riccio A.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Esame scritto con integrazione orale facoltativa. Le modalità di esame vengono illustrate all'inizio e alla fine del corso. La valutazione si basa su esame scritto di Virologia e un esame scritto di Laboratorio di Virologia con argomenti ed esercizi inerenti al programma del corso. La prova scritta di Virologia è strutturata in 31 punti così ripartiti: a) 20 domande con opzioni vero-falso o risposta breve: da 0 a 1 punto/ domanda, dove 0 risposta errata/non risposta; > 0 <1 risposta parziale; 1 risposta corretta b) 1 domanda aperta: da 0 a 10 punti dove 0, non risponde o fornisce una risposta errata; fino a 5.9, risponde non dimostrando a sufficienza di avere acquisito i concetti di base; da 6 a 7.5, risponde dimostrando di aver acquisito parzialmente o totalmente i concetti di base; da 7.6 a 9, risponde dimostrando di possedere un bagaglio ben strutturato di conoscenze; da 9.1 a 9.5, risponde dimostrando di possedere un ottimo bagaglio di conoscenze e buona capacità di collegamento tra gli argomenti del corso; 9.5-10, risponde dimostrando di possedere un ottimo bagaglio di conoscenze e ottima capacità di collegamento tra gli argomenti del corso. d) 1 domanda extra: da 0 a 1 punti dove 0, non risponde o fornisce una risposta errata; > 0 <1 risposta parziale; 1 risposta corretta La prova scritta di Laboratorio di Virologia è strutturata in 31 punti così ripartiti: a) 10 domande con opzioni vero-falso o risposta breve: da 0 a 1 punto/ domanda, dove 0 risposta errata/non risposta; > 0 <1 risposta parziale; 1 risposta corretta b) 2 esercizi di laboratorio: da 0 a 10 punti ciascuno dove 0, non risponde o fornisce una risposta errata; fino a 5.9, risponde non dimostrando a sufficienza di avere acquisito i concetti di base; da 6 a 7.5, risponde dimostrando di aver acquisito parzialmente o totalmente i concetti di base; da 7.6 a 9, risponde dimostrando di possedere un bagaglio ben strutturato di conoscenze; da 9.1 a 9.5, risponde dimostrando di possedere un ottimo bagaglio di conoscenze e buona capacità di collegamento tra gli argomenti di laboratorio; da 9.6 a 10, risponde dimostrando di possedere un ottimo bagaglio di conoscenze e ottima capacità di collegamento tra gli argomenti di laboratorio. I test scritti sono formulati in maniera che la valutazione conseguita in trentesimi rispecchi i seguenti livelli di preparazione: - Insufficiente: importanti carenze nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni e limitate capacità critiche e di giudizio, gli argomenti sono esposti in modo non coerente e con linguaggio inappropriato. - 18-20: sono state acquisite in maniera sufficiente le conoscenze dei contenuti della disciplina e la capacità di esprimerli in maniera semplice ma corretta anche se con qualche incertezza.
----------	--

	-21-23: sono state acquisite conoscenze appropriate ma non approfondite dei contenuti della disciplina e la capacità di esprimerli in maniera semplice e corretta -24-25: sono state acquisite conoscenze in maniera approfondita i contenuti di base della disciplina, e la discreta capacità di analisi e di effettuare i collegamenti fra i vari argomenti del corso. -26-27: sono state acquisite conoscenze precise e complete dei contenuti della disciplina e buona capacità di analisi e di effettuare i collegamenti fra i vari argomenti del corso. 28-29: è stato acquisito un bagaglio di conoscenze della disciplina completo e ben strutturato. Sia in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma le conoscenze acquisite. Evidenziare ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche spaziando fra i vari argomenti del corso. 30 e 30 e lode (31): è stato acquisito un bagaglio di conoscenze della disciplina ampio, completo e approfondito. Inoltre, che possieda ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari. Sia in grado di applicare le conoscenze acquisite a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove. Il voto finale è determinato per 1/3 dalla valutazione del laboratorio e per 2/3 dalla valutazione della parte teorica. In caso di punteggio nella media pesata delle due prove scritte superiore a 30.5 viene assegnata la lode. In caso di 30 e 30 lode il voto deve essere confermato mediante una breve discussione del compito. Per superare l'esame occorre riportare un voto non inferiore a 18/30 per entrambe le prove scritte. L'esame orale per ciascuna delle 2 prove scritte è facoltativo e può essere utilizzato dallo studente con la finalità di poter migliorare il voto finale a integrazione della prova scritta prevede: la sola discussione della prova scritta con un incremento finale massimo rispetto al voto dello scritto di 2 punti; l'orale integrativo su tutto il programma per incrementare ulteriormente il voto della prova scritta. La votazione nella singola prova scritta compresa tra 15.5 e 17.9 consente l'accesso all'orale esclusivamente per la discussione del compito. Valutazioni inferiori a 15.5 saranno considerate insufficienti per l'accesso alla discussione del compito. Il voto finale del corso integrato di Microbiologia generale e Virologia viene determinato in base alla media ponderata delle valutazioni relative ai singoli moduli (Microbiologia generale 8 CFU e Virologia 4 CFU).
English	<i>Assessment consists of a written examination with an optional oral component. The examination procedures will be explained at the beginning and at the end of the course.</i> <i>The final assessment is based on a written examination in Virology and a written examination in Virology Laboratory, including questions and exercises covering the topics addressed during the course.</i> <i>The written Virology examination is graded on a 31-point scale and is structured as follows:</i> <i>a) 20 true/false or short-answer questions (0–1 point per question): 0 points: incorrect answer or no answer; 0 and <1 point: partially correct answer; 1 point: correct answer.</i>

b) 1 open-ended question (0–10 points): 0 points: no answer or completely incorrect answer; up to 5.9 points: the answer does not demonstrate sufficient acquisition of the fundamental concepts; 6.0–7.5 points: the answer demonstrates partial or complete acquisition of the fundamental concepts; 7.6–9.0 points: the answer demonstrates a well-structured knowledge base; 9.1–9.5 points: the answer demonstrates an excellent level of knowledge and a good ability to integrate concepts across different course topics; 9.6–10 points: the answer demonstrates an excellent level of knowledge and an outstanding ability to integrate concepts across different course topics.

c) 1 bonus question (0–1 point):

- 0 points: incorrect answer or no answer;

0 and <1 point: partially correct answer;

- 1 point: correct answer.

The written Virology Laboratory examination is graded on a 31-point scale and is structured as follows:

a) 10 true/false or short-answer questions (0–1 point per question): 0 points: incorrect answer or no answer; 0 and <1 point: partially correct answer; 1 point: correct answer.

b) 2 laboratory exercises (0–10 points each):

- 0 points: no answer or completely incorrect answer;
- up to 5.9 points: the answer does not demonstrate sufficient acquisition of the fundamental concepts;
- 6.0–7.5 points: the answer demonstrates partial or complete acquisition of the fundamental concepts;
- 7.6–9.0 points: the answer demonstrates a well-structured knowledge base;
- 9.1–9.5 points: the answer demonstrates an excellent level of knowledge and a good ability to integrate laboratory concepts;
- 9.6–10 points: the answer demonstrates an excellent level of knowledge and an outstanding ability to integrate laboratory concepts.

The written examinations are designed so that the final grade reflects the following levels of achievement:

- Fail: significant deficiencies in knowledge and understanding of the subject matter; limited analytical and synthesis skills; frequent generalizations; limited critical thinking and judgment; incoherent presentation and inappropriate scientific language.
- 18–20/30: sufficient acquisition of the fundamental knowledge of the discipline and the ability to communicate it correctly, although with some uncertainty.
- 21–23/30: appropriate, although not in-depth, knowledge of the subject matter and the ability to communicate it clearly and correctly.
- 24–25/30: thorough acquisition of the fundamental contents of the discipline, with satisfactory analytical skills and the ability to establish connections among different course topics.

- 26–27/30: *precise and comprehensive knowledge of the discipline, with good analytical skills and the ability to establish connections among different course topics.*
- 28–29/30: *complete and well-structured knowledge of the discipline; ability to independently apply and elaborate acquired knowledge; strong analytical and reasoning skills across the various course topics.*
- 30/30 and honours (31/31): *extensive, comprehensive, and in-depth knowledge of the discipline; excellent analytical, synthetic, and interdisciplinary reasoning skills; ability to apply acquired knowledge to complex cases and problems and to extend it to novel situations.*

The final grade for the Virology module is calculated as a weighted average, with the theoretical component accounting for two-thirds (2/3) of the final grade and the laboratory component accounting for one-third (1/3).

Honours (“30 cum laude”) are awarded when the weighted average of the two written examinations exceeds 30.5/31. The award of honours must be confirmed through a brief discussion of the examination paper.

To pass the examination, students must obtain a minimum grade of 18/30 in both written examinations.

For each of the two written examinations, students may choose to take an optional oral examination in order to improve their grade.

The oral examination may consist of:

- *discussion of the written examination only, allowing an increase of up to 2 points compared with the written grade;*
- *a comprehensive oral examination covering the entire syllabus, allowing a further improvement of the grade.*

Students obtaining a score between 15.5 and 17.9 in an individual written examination may access only the discussion of the examination paper. Scores below 15.5 do not qualify for access to the oral discussion.

The final grade for the Integrated Course in General Microbiology and Virology is determined by the weighted average of the grades obtained in the individual modules according to their CFU credit weighting (General Microbiology: 8 ECTS; Virology: 4 ECTS).