

	<i>italiano</i>	<i>inglese</i>
DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.I. Microbiologia e Microbiologia Clinica e Farmaceutica	I. C. Microbiology and Clinical and Pharmaceutical Microbiology
Modulo	Microbiologia	Microbiology
Lingua Insegnamento	Italiano	Italian
Obiettivi formativi	L'insegnamento si propone di fornire conoscenze sulle caratteristiche biologiche e sui meccanismi di patogenicità dei microrganismi e dei virus. Il corso mira, inoltre a fornire conoscenze sulle malattie infettive, sugli approcci diagnostici e sulle misure di controllo microbiologico in ambito sanitario e farmaceutico. Conoscenza e capacità di comprensione Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà: • conoscere le caratteristiche biologiche fondamentali dei microrganismi e dei virus; • conoscere le interazioni microrganismo-ospite, il ruolo dei patogeni nello sviluppo delle malattie infettive e i principali metodi diagnostici; • conoscere i principi di base del controllo microbiologico in ambito farmaceutico. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di • applicare le conoscenze microbiologiche per individuare i principali agenti eziologici delle malattie infettive anche mediante l'interpretazione di dati diagnostici;	The course aims to provide knowledge of the biological characteristics and pathogenicity mechanisms of microorganisms and viruses. The course also aims to provide knowledge of infectious diseases, diagnostic approaches, and microbiological control measures in the healthcare and pharmaceutical sectors. Knowledge and Understanding Upon completion of the course, students should: • understand the fundamental biological characteristics of microorganisms and viruses; • understand microorganism-host interactions, the role of pathogens in the development of infectious diseases, and the main diagnostic methods; • understand the basic principles of microbiological control in the pharmaceutical setting. Ability to apply knowledge and understanding Upon completion of the course, students will be able to: • apply microbiological knowledge to identify the main etiological agents of infectious diseases, including through the interpretation of diagnostic data; • apply the acquired knowledge to define the most appropriate microbiological control measures in the healthcare and pharmaceutical sectors.

	• applicare le conoscenze acquisite per definire le più appropriate misure di controllo microbiologico in ambito sanitario e farmaceutico.	
Metodi Didattici	Lezioni frontali e seminari con l'ausilio di PC e lavagna interattiva multimediale (LIM) per la proiezione di slide, video e risorse digitali, favorendo una didattica interattiva e orientata alla comprensione degli argomenti. La frequenza alle attività didattiche è obbligatoria. Sono consentite assenze per non più del 50% delle ore complessivamente previste per l'insegnamento del modulo. L'assolvimento dell'obbligo di frequenza costituisce requisito per l'ammissione per l'esame di profitto. La frequenza è accertata mediante il sistema informatico di rilevazione delle presenze adottato dall'Ateneo.	Lectures supported using a computer and an interactive whiteboard (LIM), allowing the projection of slides, videos, and digital resources, thereby promoting an interactive teaching approach oriented toward the understanding of topics. Lectures and seminars with the aid of audiovisuals (PowerPoint presentations). Attendance at teaching activities is mandatory. Absences are permitted for no more than 50% of the total hours scheduled for teaching the module. Fulfilment of the attendance requirement is a prerequisite for admission to the final examination. Attendance is verified through the electronic attendance tracking system adopted by the University.
Prerequisiti	Nessuno	None
Verifiche dell'apprendimento	Per essere ammesso all'esame il candidato deve aver conseguito l'attestazione di frequenza. L'esame, in forma orale, può a scelta del candidato essere sostenuto secondo la Modalità A o la Modalità B. L'esame secondo la Modalità A o la Modalità B sarà calendarizzato lo stesso giorno. Nel medesimo appello il candidato non può contemporaneamente iscriversi per sostenere l'esame secondo la Modalità A e la Modalità B. MODALITÀ A. L'esame, in forma orale, tenderà ad accertare le conoscenze e le competenze acquisite attraverso la trattazione di almeno quattro argomenti. Elementi di valutazione: grado di competenze acquisite e capacità di comunicare efficacemente in modo chiaro, scientificamente corretto ed appropriato. La votazione è espressa in trentesimi.	To be admitted to the exam, the candidate must have obtained a certificate of attendance. The oral exam can be taken in either Mode A or Mode B, at the candidate's discretion. The Mode A or Mode B exam will be scheduled on the same day. The candidate cannot simultaneously register for Mode A and Mode B in the same exam session. MODE A The oral exam will assess the knowledge and skills acquired through the discussion of at least four topics. Assessment criteria: level of skills acquired and ability to communicate effectively in a clear, scientifically correct, and appropriate manner. Grades are expressed in

	MODALITÀ B. L'esame, in forma orale, con le medesime finalità e criteri di valutazione della Modalità A, può a scelta del candidato essere articolato in a) una prova parziale e b) una prova finale attraverso la trattazione di almeno due argomenti per ciascuna prova, stabiliti all'inizio del corso. La votazione delle prove è espressa in trentesimi; i Crediti Formativi Universitari saranno acquisiti all'atto del superamento della prova finale con la votazione risultante dalla media aritmetica dei voti relativi alle due prove. La prova finale può essere sostenuta anche in un appello successivo del medesimo anno accademico in cui è stata superata la prova parziale; in caso di mancato superamento della prova finale entro tale termine il superamento della prova parziale cessa di avere efficacia; la prova parziale non sarà calendarizzata, pertanto, nella sessione straordinaria. Prova parziale e prova finale saranno calendarizzate lo stesso giorno. Il candidato che abbia superato la prova parziale può sostenere negli appelli successivi del medesimo anno accademico la prova finale o l'esame secondo la modalità A, rinunciando alla votazione conseguita nella prova parziale.	thirtieths. MODE B The oral exam, with the same objectives and evaluation criteria as Mode A, may be divided, at the candidate's discretion, into a) a partial exam and b) a final exam covering at least two topics for each exam, established at the beginning of the course. Grades for the exams are expressed in thirtieths; University credits will be acquired upon passing the final exam with the grade resulting from the arithmetic mean of the grades for the two exams. The final exam may also be taken in a subsequent exam session of the same academic year in which the partial exam was passed. Failure to pass the final exam within this deadline will result in the partial exam being invalidated; therefore, the partial exam will not be scheduled for the special session. The partial exam and the final exam will be scheduled on the same day. Candidates who pass the partial exam may take the final exam or the exam according to Mode A in subsequent exam sessions of the same academic year, forfeiting the grade obtained in the partial exam.
Programma del corso (Contenuti)	• Microbiologia Struttura della cellula procariotica. Organizzazione della cellula batterica, capsula, parete, membrana citoplasmatica, pili e fimbrie, organelli citoplasmatici, organizzazione degli acidi nucleici batterici. Osservazione dei microrganismi. Allestimento di un preparato e osservazione al microscopio. Colorazioni differenziali. Sintesi macro-molecolari. Struttura del DNA batterico. Replicazione del DNA batterico. Sintesi dell'RNA. Sintesi proteica. Sintesi del peptidoglicano. Plasmidi. Genetica batterica. Trasferimento dell'informazione genetica. Coniugazione. Trasformazione. Trasduzione. Ricombinazione. Elementi trasponibili. Mutagenesi. Sistemi	• Microbiology Structure and composition of prokaryotes. Cell wall, cytoplasmic membrane, S-layers, capsules, glycocalyx, flagella and pili, cytoplasm, ribosomes and inclusions. Endospores. Staining methods in microbiology. Nutrition and Metabolism. Microbial genetics. Macromolecules and genetic information. Plasmids and genetic code. Mutations. Genetic recombination: Conjugation, Transformation, Transduction. Cultivation. Culture media. Chemical and physical conditions of growth. Microbial growth. Cycle of growth. Continuous culture. Direct and indirect measurements.

	di riparazione del DNA. Re-golazione dell'espressione genica nei procarioti. Metabolismo batterico. Caratteri generali. Riproduzione dei batteri. Crescita di una popolazione microbica. Curva di crescita. Spore. Coltivazione e titolazione dei microrganismi. Terreni di coltura. Condizioni chimico-fisiche necessarie per l'accrescimento dei microrganismi. Misurazione della crescita. Virus. Strutture e simmetrie virali. Classi replicative. Genetica dei virus. Coltivazione dei virus. Miceti. Muffe. Lieviti. Sterilizzazione. Mediante calore, radiazioni, filtrazione. Antibiotici e Chemioterapici. Classificazione. Meccanismo d'azione. Resistenza ai farmaci antibatterici. Determinazione della sensibilità agli antibiotici. MIC-MBC. Antibiogramma. Microbiologia Clinica e Farmaceutica Generalità sulle malattie infettive. Interazione microrganismi-ospite: microbiota normale, microrganismi patogeni. Patogenesi delle infezioni microbiche. Il processo infettivo: caratteri generali, infezioni esogene ed endogene, fattori di virulenza, meccanismi di colonizzazione dell'ospite. Principali batteri di interesse medico: Stafilococchi; Streptococchi; Enterococchi; Bacilli sporigeni; Clostridi; Corinebatteri; Listeria; Micobatteri; Neisseria; Enterobatteri; Pseudomonas; Vibrio; Helicobacter; Micoplasmi; Clamidia; Rickettsia. Principali funghi di interesse medico. Meccanismi di patogenicità dei funghi di importanza clinica. Principali virus di interesse medico. Meccanismi di patogenicità dei virus di importanza clinica. Principi per la diagnosi delle malattie infettive. Diagnosi diretta e indiretta. Microbiologia farmaceutica. Aspetti microbiologici della produzione farmaceutica: caratteristiche microbiologiche dei prodotti farmaceutici sterili e non obbligatoriamente sterili; sterilizzazione dei prodotti farmaceutici. Saggi di sterilità.	Spores. Viruses. Structure, composition, cultivation. Reproduction. Mycetes. Yeasts and molds. Sterilization. Physical and chemical methods. Antibacterial and chemotherapeutic agents. Action mechanism. Antimicrobial drug resistance. Evaluation methods of the antimicrobial activity. Clinical and Pharmaceutical Microbiology General information on infectious diseases. Host-microorganisms interaction: normal microbiota, pathogens. Pathogenesis of microbial infections. The infectious process: generality, exogenous and endogenous infections, virulence factors, mechanisms of host colonization. Main bacteria of medical interest: Staphylococci; Streptococci; Enterococci; Sporogenic bacteria; Clostridia; Corynebacterium; Listeria; Mycobacteria; Neisseriae; Enterobacteriaceae; Pseudomonas; Vibrio; Helicobacter; Mycoplasma; Chlamydia; Rickettsia. Main fungi of medical interest. Mechanisms of pathogenicity of fungi of clinical importance. Main virus of medical interest. Mechanisms of pathogenicity of viruses of clinical importance. Principles for the diagnosis of infectious diseases. Direct and indirect diagnosis. Pharmaceutical microbiology. Microbiological aspects of pharmaceutical production: microbiological characteristics of sterile and not necessarily sterile pharmaceutical products; sterilization of pharmaceutical products. Sterility tests.
Testi di Riferimento	Carlone N., Pompei R., Tullio V. 2021. Microbiologia Farmaceutica. IIIa ed. Casa editrice EdiSES.	Carlone N., Pompei R., Tullio V. 2021. Microbiologia Farmaceutica. IIIa ed. Casa editrice EdiSES.

	Madigan T.M., Martinko J.M., Bender K.S., Buckley D.H., Stahl D.A. Brock. 2022. Biologia dei microrganismi. XVI ed. Casa editrice Pearson. Jawetz E., Melnick J.L., Adelberg E.A. Microbiologia Medica. 2017. XXVII ed. Piccin Nuova Libreria.	Madigan T.M., Martinko J.M., Bender K.S., Buckley D.H., Stahl D.A. Brock. 2022. Biologia dei microrganismi. XVI ed. Casa editrice Pearson. Jawetz E., Melnick J.L., Adelberg E.A. Microbiologia Medica. 2017. XXVII ed. Piccin Nuova Libreria.
Altro	Obiettivi di sviluppo sostenibile. SDGs – Agenda ONU 2030. SDG 3. Salute e benessere. SDG4. Istruzione di qualità.	Sustainable development goals. SDGs – _Agenda ONU 2030 SDG 3. Health and well-being. SDG4. Quality Education.
	<i>Italiano</i>	<i>English</i>
DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	C.I. Microbiologia e Microbiologia Clinica e Farmaceutica	I. C. Microbiology and Clinical and Pharmaceutical Microbiology
Modulo	Microbiologia Clinica e Farmaceutica	Clinical and Pharmaceutical Microbiology
Lingua Insegnamento	Italiano	Italian
Obiettivi formativi	L'insegnamento si propone di fornire conoscenze sulle caratteristiche biologiche e sui meccanismi di patogenicità dei microrganismi e dei virus. Il corso mira, inoltre a fornire conoscenze sulle malattie infettive, sugli approcci diagnostici e sulle misure di controllo microbiologico in ambito sanitario e farmaceutico. Conoscenza e capacità di comprensione Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà: • conoscere le caratteristiche biologiche fondamentali dei microrganismi e dei virus; • conoscere le interazioni microrganismo-ospite, il ruolo dei patogeni nello sviluppo delle malattie infettive e i principali metodi diagnostici;	The course aims to provide knowledge of the biological characteristics and pathogenicity mechanisms of microorganisms and viruses. The course also aims to provide knowledge of infectious diseases, diagnostic approaches, and microbiological control measures in the healthcare and pharmaceutical sectors. Knowledge and Understanding Upon completion of the course, students should: • understand the fundamental biological characteristics of microorganisms and viruses; • understand microorganism-host interactions, the role of pathogens in the development of infectious diseases, and the main diagnostic methods; • understand the basic principles of microbiological control in the pharmaceutical setting.

	• conoscere i principi di base del controllo microbiologico in ambito farmaceutico. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Al termine dell'insegnamento lo studente sarà in grado di • applicare le conoscenze microbiologiche per individuare i principali agenti eziologici delle malattie infettive anche mediante l'interpretazione di dati diagnostici; • applicare le conoscenze acquisite per definire le più appropriate misure di controllo microbiologico in ambito sanitario e farmaceutico.	Ability to apply knowledge and understanding Upon completion of the course, students will be able to: • apply microbiological knowledge to identify the main etiological agents of infectious diseases, including through the interpretation of diagnostic data; • apply the acquired knowledge to define the most appropriate microbiological control measures in the healthcare and pharmaceutical sectors.
Metodi Didattici	Lezioni frontali e seminari con l'ausilio di PC e lavagna interattiva multimediale (LIM) per la proiezione di slide, video e risorse digitali, favorendo una didattica interattiva e orientata alla comprensione degli argomenti. La frequenza alle attività didattiche è obbligatoria. Sono consentite assenze per non più del 50% delle ore complessivamente previste per l'insegnamento del modulo. L'assolvimento dell'obbligo di frequenza costituisce requisito per l'ammissione per l'esame di profitto. La frequenza è accertata mediante il sistema informatico di rilevazione delle presenze adottato dall'Ateneo.	Lectures supported using a computer and an interactive whiteboard (LIM), allowing the projection of slides, videos, and digital resources, thereby promoting an interactive teaching approach oriented toward the understanding of topics. Lectures and seminars with the aid of audio-visuals (PowerPoint presentations). Attendance at teaching activities is mandatory. Absences are permitted for no more than 50% of the total hours scheduled for teaching the module. Fulfilment of the attendance requirement is a prerequisite for admission to the final examination. Attendance is verified through the electronic attendance tracking system adopted by the University.
Prerequisiti	Nessuno	None
Verifiche dell'apprendimento	Per essere ammesso all'esame il candidato deve aver conseguito l'attestazione di frequenza. L'esame, in forma orale, può a scelta del candidato essere sostenuto secondo la Modalità A o la Modalità B. L'esame secondo la Modalità A o la Modalità B sarà calendarizzato	To be admitted to the exam, the candidate must have obtained a certificate of attendance. The oral exam can be taken in either Mode A or Mode B, at the candidate's discretion. The Mode A or Mode B exam will be scheduled

	lo stesso giorno. Nel medesimo appello il candidato non può contemporaneamente iscriversi per sostenere l'esame secondo la Modalità A e la Modalità B. MODALITÀ A. L'esame, in forma orale, tenderà ad accertare le conoscenze e le competenze acquisite attraverso la trattazione di almeno quattro argomenti. Elementi di valutazione: grado di competenze acquisite e capacità di comunicare efficacemente in modo chiaro, scientificamente corretto ed appropriato. La votazione è espressa in trentesimi. MODALITÀ B. L'esame, in forma orale, con le medesime finalità e criteri di valutazione della Modalità A, può a scelta del candidato essere articolato in a) una prova parziale e b) una prova finale attraverso la trattazione di almeno due argomenti per ciascuna prova. La votazione delle prove è espressa in trentesimi; i Crediti Formativi Universitari saranno acquisiti all'atto del superamento della prova finale con la votazione risultante dalla media aritmetica dei voti relativi alle due prove. La prova finale può essere sostenuta anche in un appello successivo del medesimo anno accademico in cui è stata superata la prova parziale; in caso di mancato superamento della prova finale entro tale termine il superamento della prova parziale cessa di avere efficacia; la prova parziale non sarà calendarizzata, pertanto, nella sessione straordinaria. Prova parziale e prova finale saranno calendarizzate lo stesso giorno. Il candidato che abbia superato la prova parziale può sostenere negli appelli successivi del medesimo anno accademico la prova finale o l'esame secondo la modalità A, rinunciando alla votazione conseguita nella prova parziale.	on the same day. The candidate cannot simultaneously register for Mode A and Mode B in the same exam session. MODE A. The oral exam will assess the knowledge and skills acquired through the discussion of at least four topics. Assessment criteria: level of skills acquired and ability to communicate effectively in a clear, scientifically correct, and appropriate manner. Grades are expressed in thirtieths. MODE B. The oral exam, with the same objectives and evaluation criteria as Mode A, may be divided, at the candidate's discretion, into a) a partial exam and b) a final exam covering at least two topics for each exam. Grades for the exams are expressed in thirtieths; University credits will be acquired upon passing the final exam with the grade resulting from the arithmetic mean of the grades for the two exams. The final exam may also be taken in a subsequent exam session of the same academic year in which the partial exam was passed. Failure to pass the final exam within this deadline will result in the partial exam being invalidated; therefore, the partial exam will not be scheduled for the special session. The partial exam and the final exam will be scheduled on the same day. Candidates who pass the partial exam may take the final exam or the exam according to Mode A in subsequent exam sessions of the same academic year, forfeiting the grade obtained in the partial exam.
Programma del corso (Contenuti)	• Microbiologia Clinica e Farmaceutica Generalità sulle malattie infettive. Interazione microrganismo-ospite: microbiota normale, microrganismi patogeni. Patogenesi	• Clinical and Pharmaceutical Microbiology General information on infectious diseases. Host-microorganism interaction: normal microbiota, pathogens. Path-

	delle infezioni microbiche. Il processo infettivo: caratteri generali, infezioni esogene ed endogene, fattori di virulenza, meccanismi di colonizzazione dell'ospite. Principali batteri di interesse medico: Stafilococchi; Streptococchi; Enterococchi; Bacilli sporigeni; Clostridi; Corinebatteri; Listeria; Micobatteri; Neisseria; Enterobatteri; Pseudomonas; Vibrio; Helicobacter; Micoplasmi; Clamidie; Rickettsia. Principali funghi di interesse medico. Meccanismi di patogenicità dei funghi di importanza clinica. Principali virus di interesse medico. Meccanismi di patogenicità dei virus di importanza clinica. Principi per la diagnosi delle malattie infettive. Diagnosi diretta e indiretta. Microbiologia farmaceutica. Aspetti microbiologici della produzione farmaceutica: caratteristiche microbiologiche dei prodotti farmaceutici sterili e non obbligatoriamente sterili; sterilizzazione dei prodotti farmaceutici. Saggi di sterilità.	ogenesis of microbial infections. The infectious process: generality, exogenous and endogenous infections, virulence factors, mechanisms of host colonization. Main bacteria of medical interest: Staphylococci; Streptococci; Enterococci; Sporogenic bacteria; Clostridia; Corynebacterium; Listeria; Mycobacteria; Neisseriae; Enterobacteriaceae; Pseudomonas; Vibrio; Helicobacter; Mycoplasma; Chlamydia; Rickettsia. Main fungi of medical interest. Mechanisms of pathogenicity of fungi of clinical importance. Main virus of medical interest. Mechanisms of pathogenicity of viruses of clinical importance. Principles for the diagnosis of infectious diseases. Direct and indirect diagnosis. Pharmaceutical microbiology. Microbiological aspects of pharmaceutical production: microbiological characteristics of sterile and not necessarily sterile pharmaceutical products; sterilization of pharmaceutical products. Sterility tests.
Testi di Riferimento	Carlone N., Pompei R., Tullio V. 2021. Microbiologia Farmaceutica. IIIa ed. Casa editrice EdiSES. Madigan T.M., Martinko J.M., Bender K.S., Buckley D.H., Stahl D.A. Brock. 2022. Biologia dei microrganismi. XVI ed. Casa editrice Pearson. Jawetz E., Melnick J.L., Adelberg E.A. Microbiologia Medica. 2017. XXVII ed. Piccin Nuova Libreria.	Carlone N., Pompei R., Tullio V. 2021. Microbiologia Farmaceutica. IIIa ed. Casa editrice EdiSES. Madigan T.M., Martinko J.M., Bender K.S., Buckley D.H., Stahl D.A. Brock. 2022. Biologia dei microrganismi. XVI ed. Casa editrice Pearson. Jawetz E., Melnick J.L., Adelberg E.A. Microbiologia Medica. 2017. XXVII ed. Piccin Nuova Libreria.
Altro	Obiettivi di sviluppo sostenibile. SDGs – Agenda ONU 2030. SDG 3. Salute e benessere. SDG4. Istruzione di Qualità.	Sustainable development goals. SDGs – _Agenda ONU 2030 SDG 3. Health and well-being. SDG4. Quality Education.