

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Microbiologia Generale
Corso di studio	Scienze Biologiche
Anno di corso	III
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 9
SSD	BIO/19
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	Secondo semestre
Obbligo di frequenza	Si

Docente	
Nome e cognome	Francesco Pini
Indirizzo mail	francesco.pini@uniba.it
Telefono	+39 0805443394
Sede	Dipartimento di Biologia - Nuovo Palazzo di Biologia, 3° piano Stanza 35, Campus, via E. Orabona 4, 70124 Bari
Sede virtuale	Canale teams: 02falyb
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Martedì 11.00-13.00 previo appuntamento tramite mail con il docente

Syllabus	
Obiettivi formativi	Acquisizione di una generale conoscenza della microbiologia
Prerequisiti	Conoscenze di base di matematica, chimica, fisica, genetica, biologia molecolare e biochimica
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>Origine ed evoluzione della microbiologia. La struttura della cellula e la sua storia evolutiva. La diversità microbica (Batteri e Archea). Le prime osservazioni al microscopio; la generazione spontanea e la biogenesi (esperimenti L. Pasteur); Riconoscimento degli agenti infettivi; colture pure; postulati di R. Koch. Esperimenti di M.W. Beijerinck e S. Winogradsky. C. Woese e i primi alberi filogenetici.</p> <p>Microscopia: Microscopia ottica in campo chiaro. Colorazione di Gram. Microscopia a contrasto di fase e a fluorescenza. Microscopia elettronica.</p> <p>Forme e dimensioni dei microrganismi.</p> <p>La struttura della cellula. La membrana citoplasmatica: Composizione e fluidità; funzioni assolute nel trasporto di soluti, di proteine, nella comunicazione cellulare e nella produzione di energia. Parete cellulare: struttura nei Gram-positivi e nei Gram-negativi; Gli acidi teicoici. La membrana esterna dei Gram negativi. Lipopolisaccaride. La parete dei lieviti. Strutture interne: Inclusioni cellulari. Vescicole gassose. La spora: struttura; processo di sporulazione e di germinazione. Appendici e strutture esterne: Fimbrie e pili. Capsula e strato mucoso. Flagelli, motilità e chemiotassi: struttura; rotazione flagellare. Cellula eucariote: Struttura del nucleo, mitocondri, idrogenosomi, cloroplasti e altre strutture cellulari eucariote.</p> <p>Metabolismo microbico e diversità metabolica. Nutrienti e trasporto dei nutrienti. Principi di bioenergetica. Autotrofia ed eterotrofia. Catabolismo: fermentazione e respirazione. Fototrofia (fotosintesi ossigenica e anossigenica). Fissazione dell'azoto. Processi di respirazione, suddivisione in base al donatore di elettroni e all'accettore di elettroni. La fermentazione. Metabolismo degli</p>

idrocarburi.

Flusso dell'informazione molecolare e processamento delle proteine. Replicazione; Trascrizione; Traduzione; Processamento delle proteine; Principali sistemi di trasporto delle proteine.

Crescita microbica. Parametri della crescita microbica. Ciclo di crescita di una popolazione microbica. Sistemi di misurazione diretta della crescita microbica (conta vitale, conta totale e densità ottica). Terreni solidi e liquidi: agenti solidificanti; uso dei terreni solidi; morfologia delle colonie; terreni selettivi, differenziali e di arricchimento. Effetti ambientali sulla crescita: Temperatura; pH; Osmolarità; Ossigeno. Controllo della crescita microbica: sterilizzazione, disinfezione e pastorizzazione. Agenti fisici e chimici. Agenti antimicrobici: meccanismi di azione. Determinazione della suscettibilità antimicrobica (determinazione della concentrazione minima inibente)

Sistemi di regolazione. Proteine che legano il DNA e regolazione trascrizionale. Sistemi di trasduzione del segnale: sistemi a due componenti, regolazione della chemiotassi, quorum sensing, risposta stringente. Regolazione basata sull'RNA. Inibizione a feedback. Regolazione post-traduzionale

Biologia molecolare della crescita microbica.

Genoma batterico e citocinesi: Segregazione (sistema Par). Proteine SMC e NAP. Sistemi di segregazione dei plasmidi Divisione cellulare e citoscheletro: anello Ftz. Corretto posizionamento del divisoma (sistema Min e occlusione del nucleoide). Proteine Mre Regolazione in alcuni batteri modello: Formazione endospore; Differenziazione in *Caulobacter crescentus*; Formazione eterocisti in *Anabaena*; Formazione del biofilm. Antibiotici e resistenza agli antibiotici

Virus. Sistemi di classificazione dei virus. Virus a DNA a doppio e a singolo filamento; virus a RNA a doppio e a singolo filamento (polarità positiva e negativa); i retrovirus; virus a DNA a doppio filamento con intermedio a RNA. Ciclo di moltiplicazione virale. Saggio delle placche di lisi. Gli involucri virali: il capsid; il rivestimento; virioni complessi. Ciclo di moltiplicazione dei batteriofagi Lambda e T4. Il genoma virale e la sua evoluzione. Ecologia dei virus. Agenti subvirali: viroidi e prioni

Biologia dei sistemi. Il genoma: dimensioni, struttura, definizione. Evoluzione dei genomi. I diversi tipi di -omica. Utilità della biologia dei sistemi.

Genetica di Batteri e Archea. Mutazioni. Trasferimento genetico: trasformazione, trasduzione e coniugazione. Trasferimento genetico negli Archea

Biotecnologie e biologia sintetica. Biotecnologie: applicazioni commerciali di organismi geneticamente modificati. Biologia sintetica e genome editing.

Evoluzione e classificazione. Origine ed evoluzione dei microrganismi. Origine endosimbiotica degli eucarioti. Filogenesi microbica e orologi evolutivi; il significato di specie batterica e di ceppo batterico. Speciazione funzionale e speciazione genetica

Diversità funzionale dei microorganismi. Diversità dei batteri fototrofi. Diversità microbica in relazione al ciclo dello zolfo. Diversità microbica in relazione al ciclo dell'azoto. Altri gruppi funzionali di microrganismi (ferro batteri, batteri predatori). Batteri morfologicamente diversi.

Diversità dei microorganismi. Batteri; Archea; Eucarioti.

Ecologia microbica e microbiologia ambientale. Simbiosi con animali e piante.

Interazioni tra microrganismi ed esseri umani. Il microbioma umano. Infezioni microbiche e patogenesi. Epidemiologia.

Laboratorio. Tecniche di microbiologia generale: Conta vitale – curva di crescita – isolamento.

Testi di riferimento	- Brock. Biologia dei microrganismi Microbiologia Generale, Ambientale e industriale Madigan MT et al. 16/Ed Pearson - Biologia dei microrganismi. Deho G e Galli E. Terza edizione. Casa Editrice Ambrosiana
Note ai testi di riferimento	Lo studio sui testi di riferimento deve essere integrato con gli appunti delle lezioni e con articoli e/o review forniti durante il corso. Le presentazioni multimediali usate durante il corso saranno rese disponibili in formato pdf. Queste non devono essere considerate come dispense ma solo come supporto allo studio sui testi e sugli appunti.

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
225	68	6	151
CFU/ETCS			
9	8.5	0.5	

Metodi didattici	Apprendimento misto
	Lezioni frontali supportate da presentazioni multimediali

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	Acquisizione di conoscenze riguardanti la biologia dei microrganismi procarioti ed eucarioti e dei virus. Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere: <ul style="list-style-type: none"> ○ La struttura e la funzione delle cellule microbiche e le differenze tra cellule eucariote e procariote ○ Le caratteristiche principali del metabolismo microbico e le differenze a livello metabolico tra i diversi microrganismi ○ Gli aspetti principali della crescita microbica e del suo controllo ○ Le principali forme di regolazione presenti nei microrganismi (quorum sensing, chemiotassi, formazione di biofilm etc.) ○ I meccanismi alla base della divisione e della differenziazione cellulare ○ Le caratteristiche dei virus e i diversi metodi di replicazione presenti ○ L'evoluzione dei microrganismi e dei loro genomi ○ La sistematica dei microrganismi eucarioti e procarioti ○ Le principali interazioni tra microrganismi e tra microrganismi e organismi eucarioti ○ Gli habitat dei microrganismi e come i microrganismi interagiscono con l'ambiente circostante
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di: <ul style="list-style-type: none"> ○ Elaborare le conoscenze acquisite e metterle in relazione con quanto appreso nei corsi precedenti (biochimica, genetica, biologia molecolare)
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di: <ul style="list-style-type: none"> ○ Comprendere l'importanza dei microrganismi come modelli semplificati per lo studio di organismi più complessi. ○ Valutare e interpretare dati sperimentali ottenuti dalle attività di esercitazione ○ Capacità di valutare l'influenza dei microrganismi rispetto ad altri organismi e all'ambiente.

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Gli studenti saranno in grado di descrivere con linguaggio appropriato in forma scritta e orale quanto appreso durante il corso. • <i>Capacità di apprendere</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Acquisizione di capacità di approfondimento e comprensione sui progressi della microbiologia grazie all'utilizzo di banche dati, materiale bibliografico e altre informazioni disponibili in rete.
--	--

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Esame orale
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> Esame orale, composto da 3-6 domande sui principali contenuti del corso, è mirato ad accertare la conoscenza di: <ul style="list-style-type: none"> ○ Struttura cellulare e metabolismo dei microrganismi ○ Sistemi di regolazione e crescita dei microrganismi ○ Genomica e genetica dei microrganismi ○ Diversità ed evoluzione microbica ○ Ecologia microbica e microbiologia ambientale ○ Interazioni tra microrganismi ed esseri umani ○ Durante l'esame si valuterà altresì la capacità di fare connessioni tra le diverse parti del programma e con le altre discipline in precedenza affrontate (es. biologia molecolare, genetica). • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ In base a quanto appreso lo studente dovrà dimostrare la capacità di pianificare esperimenti e di analizzare i dati ottenuti. • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Il raggiungimento dell'adeguata autonomia sarà verificato attraverso gli interventi durante le lezioni, gli incontri di tutoraggio e con l'esame finale di profitto. • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ La capacità di argomentare e la verifica del corretto lessico scientifico relativo alla microbiologia saranno valutate grazie alle discussioni in classe durante la lezione e durante l'esame orale di profitto • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ In base alle discussioni in classe e all'esame finale sarà possibile valutare le capacità dello studente di approfondire autonomamente i diversi argomenti trattati durante il corso.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. Il giudizio finale sarà principalmente basato sul risultato ottenuto alla prova orale. L'impegno e il livello di autonomia mostrati dallo studente durante il corso in classe e alle esercitazioni saranno positivamente valutati. Per poter ottenere una elevata valutazione lo studente dovrà mostrare di aver sviluppato autonomia di giudizio, capacità di legare tra loro e con le altre discipline gli argomenti appresi durante il corso e buone capacità di argomentazione e presentazione.
Altro	