

**PROGRAMMA DI BIOLOGIA MICROBIOLOGIA
E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE**

**Istituto Tecnico Industriale indirizzo Chimica Materiali e Biotecnologie
art. Biotecnologie Ambientali
A.S. 2025-2026**

Docenti: prof.ssa **DURANDO Francesca** e prof. **CARDONE Giancarlo**

Classe: 4°A BA

Ore settimanali: 6 (2h di teoria + 4h di laboratorio)

Testi adottati:

- "Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale" - Volume unico di Fabio Fanti - Ed. Zanichelli
- "Laboratorio di Microbiologia e Biochimica" - di Fabio Fanti – Ed. Zanichelli

ACCORDI INTERDISCIPLINARI

Gli argomenti trattati offrono collegamenti con le discipline caratterizzanti il corso di studi, in particolare Chimica Organica (eterocicli e molecole che interagiscono con i batteri), Chimica Analitica, Fisica Ambientale, Educazione Civica

Sono previsti, laddove possibile, collegamenti e accordi anche con le altre discipline, in particolare in previsione del colloquio orale all'Esame di Stato.

COMPETENZE

Competenze in riferimento alle Linee Guida e alla programmazione dipartimentale:

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;
- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

Competenza generale

Identificare, acquisire e approfondire le metodiche per la caratterizzazione dei sistemi biochimici e microbiologici, allo studio dell'ambiente, degli ecosistemi, della genetica e delle biotecnologie, nel rispetto delle normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza degli ambienti di vita e di lavoro, e allo studio delle interazioni fra sistemi energetici e ambiente, specialmente riferite all'impatto ambientale degli impianti e alle relative emissioni inquinanti.

Competenze dell'asse scientifico-tecnologico:

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
- Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo

- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

CONTENUTI

UA 1) IL METABOLISMO MICROBICO

Tempi: settembre-ottobre (4 settimane, 24 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
Metabolismo ed energia <ul style="list-style-type: none"> – Gli enzimi – L'ATP – Catabolismo e anabolismo – NAD⁺ e FAD⁺ – Autotrofi ed eterotrofi Le fonti di energia per i microorganismi Vie anaboliche <ul style="list-style-type: none"> – la fotosintesi – le biosintesi microbiche – la chemiolitotrofia Vie cataboliche <ul style="list-style-type: none"> – La glicolisi – La respirazione cellulare – La respirazione anaerobica – La fermentazione 	<ul style="list-style-type: none"> – Descrivere struttura e funzione dell'ATP – Comprendere il significato di reazioni accoppiate e di metabolismo – Spiegare come i viventi producono energia e discriminare le tipologie (autotrofi ed eterotrofi) – Spiegare le differenze fra metabolismo fermentativo e respiratorio, indicando le rispettive rese energetiche – Indicare e descrivere le varie alternative metaboliche nei microrganismi – Individuare le principali vie metaboliche dei microrganismi nelle fermentazioni e nella fotosintesi – Analizzare gli scambi di materia ed energia in un ecosistema. – Spiegare come si preparano i terreni di coltura per microbiologia – Preparare e sterilizzare alcuni fra i più comuni terreni di coltura solidi e liquidi – Effettuare semine e trapianti di colture microbiche impiegando ceppi non patogeni – Spiegare in che cosa consistono le colture pure e come si ottengono – Spiegare il funzionamento del termostato per l'incubazione delle colture – Procedere all'osservazione delle colture sviluppate spiegandone caratteristiche e comportamento 	<p>COMPETENZE GENERALI</p> <ul style="list-style-type: none"> – Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità – Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo – Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate <p>COMPETENZE SPECIFICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> – Individuare come viene prodotta, conservata e trasferita l'energia negli organismi viventi – Comprendere le differenze fra organismi autotrofi ed eterotrofi – Interpretare il significato di via metabolica ed identificare le differenze fra metabolismo respiratorio e fermentativo – Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni

	in relazione ai terreni di coltura impiegati	
ESPERIENZE DI LABORATORIO: <ul style="list-style-type: none"> – Tecniche di preparazione di terreni nutritivi, selettivi, differenziali e generalisti., arricchiti, minimi, indicatori. – Tecniche di semina di colture microbiche – Tecniche di colorazione di colture microbiche – La fermentazione dei carboidrati 		

UA 2) LA CLASSIFICAZIONE DI ARCHEA E BACTERIA

Tempi: novembre – dicembre (8 settimane, 48 ore)

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
1. i batteri di interesse sanitario e ambientale	Sapere che i batteri sono importanti nel settore sanitario, ambientale e industriale	Acquisire e interpretare le informazioni.
2. La gerarchia tassonomica dei viventi	Sapere come sono suddivisi tassonomicamente gli esseri viventi	Saper classificare
3. Tassonomia dei procarioti: criteri di base	Conoscere le basi della suddivisione tassonomica dei batteri	Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.
4. La classificazione secondo il Bergey's Manual	Sapere quale è il riferimento universale per la tassonomia dei procarioti	Saper effettuare connessioni logiche.
5. La classificazione degli Archea	Conoscere su quali basi sono classificati gli Archea	Saper comunicare i contenuti acquisiti con la terminologia tecnico-scientifica appropriata
6. Il Phylum Euryarchaeota	Conoscere le caratteristiche e il ruolo del phylum Euryarchaeota nella produzione di biogas.	Saper classificare.
7. Il Phylum Crenarchaeota	Conoscere le caratteristiche del phylum Crenarchaeota	Riconoscere l'estrema variabilità dei batteri e i parametri utilizzati per la loro classificazione
8. Gli altri Phyla del dominio Archea	Conoscere le caratteristiche degli altri Phyla del dominio Archea	Riconoscere la loro importanza in campo biomedico
9. La classificazione dei Bacteria	Conoscere su quali basi sono classificati i Bacteria	Riconoscere la loro patogenicità verso altri esseri viventi tra cui l'uomo
10. I phyla Aquificae, Deinococcus e Thermus	Conoscere le caratteristiche e l'importanza assunta in genetica molecolare dai batteri dei phyla Aquificae, Deinococcus e Thermus	Riconoscere le loro applicazioni in campo agro-alimentare.
11. I phyla Chloroflexi, Cyanobacteria e Chlorobi	Conoscere le caratteristiche e i fenomeni di eutrofizzazione causati dai batteri appartenenti ai phyla Chloroflexi, Cyanobacteria e Chlorobi	Comprendere il loro impatto nell'ambiente e il loro ruolo nel trattamento degli inquinanti
12. Il phylum Proteobacteria		Capire le analogie del mondo microbico con gli organismi superiori e in particolare con l'uomo
13. La classe Alphaproteobacteria		Comprendere come l'ambiente influenza la vita microbica
14. La classe		Comprendere come allestire una coltura in laboratorio per lo

Betaproteobacteria	Conoscere le caratteristiche generali dei Proteobacteria e la loro suddivisione	studio dei batteri
15. La classe Gammaproteobacteria	Conoscere le caratteristiche, l'importanza sanitaria, il ruolo svolto nell'ambiente e l'uso in campo alimentare e in agricoltura dei batteri appartenenti alla classe degli Alphaproteobacteria	
16. La classe Deltaproteobacteria	Conoscere le caratteristiche, l'importanza sanitaria, il ruolo svolto nella depurazione, l'utilizzo per la produzione delle plastiche microbiche dei batteri appartenenti alla classe dei Betaproteobacteria	
17 - La classe Epsilonproteobacteria	Conoscere le caratteristiche, l'importanza in campo estrattivo, fitopatologico, sanitario, ambientale dei batteri appartenenti alla classe dei Gammaproteobacteria	
18 – Il Phylum Firmicutes	Conoscere le caratteristiche generali della classe degli Deltaproteobacteria	
19 – Il phylum Actinobacteria	Conoscere le caratteristiche e l'importanza sanitaria della classe degli Epsilonproteobacteria	
20 – Il phylum Bacteroidetes	Conoscere le caratteristiche morfologiche e fisiologiche del phylum Firmicutes.	
21 – I phyla Chlamydiae e Spirochetes	Conoscere le patologie causate e le applicazioni in campo alimentare dei batteri appartenenti al phylum Firmicutes.	
22 – I phyla Planctomycetes e Verrucomicrobia	Conoscere le patologie causate e le applicazioni in campo alimentare e farmaceutico dei batteri appartenenti al phylum Actinobacteria	
23 – Altri phyla batterici	Conoscere le caratteristiche del phylum Bacteroidetes	
	Conoscere le caratteristiche e le patologie provocate dai batteri appartenenti ai phyla Chlamydiae e Spirochetes	
	Conoscere le caratteristiche generali dei phyla Planctomycetes e Verrucomicrobia	
	Conoscere le caratteristiche degli altri Phyla del dominio Bacteria	
ESPERIENZE DI LABORATORIO:		

- Tecniche di preparazione di terreni nutritivi, selettivi, differenziali e generalisti., arricchiti, minimi, indicatori.
- Tecniche di semina di colture microbiche
- Tecniche di colorazione di colture microbiche

UA 3) I MICRORGANISMI EUCARIOTI

Tempi: gennaio -febbraio (7 settimane, 42 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
1. La comparsa degli eucarioti	Conoscere l'ipotesi endosimbiontica e le considerazioni sperimentali che la supportano	Acquisire e interpretare le informazioni.
2. La classificazione dei viventi		Saper classificare
3. Le caratteristiche dei protisti		Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.
4. Excavati: diplomonadi e parabasalidi	Sapere come si è evoluto il sistema di classificazione da Linneo a Whitthacker	Saper effettuare connessioni logiche.
5. Excavati: euglenidi e cinetoplastidi	Conoscere la variabilità morfologica, funzionale e filogenetica dei protisti	Saper comunicare i contenuti acquisiti con la terminologia tecnico-scientifica appropriata
6. Alveolati: ciliati, dinoflagellati, apicomplexi	Conoscere le caratteristiche e le patologie provocate dagli Excavati	Riconoscere l'estrema variabilità degli organismi eucarioti ed il loro inquadramento tassonomico
7. Stramenopili: diatomee, oomiceti, alghe dorate e brune	Conoscere le caratteristiche e l'importanza in campo ambientale degli Alveolati	Comprendere l'impatto ambientale degli eucarioti e il loro ruolo assunto nella catena alimentare
8. Rizari: cercozoi, radiolari ed eliozoi	Conoscere l'eziologia della malaria e della toxoplasmosi.	Riconoscere la loro patogenicità verso altri esseri viventi e verso l'uomo
9. Amebozoi: amebe e mixomiceti	Conoscere l'importanza delle Diatomee quali componenti del fitoplancton e degli Oomiceti quali agenti di fitopatologie	Riconoscere le loro applicazioni in campo agro-alimentare.
10. I funghi: struttura, fisiologia, riproduzione	Conoscere il ruolo dei Rizari in campo geologico.	Comprendere che le interazioni microbiche possono comportare sia effetti benefici che dannosi
11. La classificazione dei funghi		
12. I chitridiomyceti		
13. Zigomiceti, microsporidi e glomeromiceti	Conoscere le caratteristiche degli Amebozoi e le patologie provocate dalla Entamebe	
14. Gli ascomiceti: lieviti e muffe	Conoscere la morfologia dei funghi, la loro fisiologia e il loro ruolo	

15. Basidiomiceti	fondamentale nella catena alimentare	
16. Le micosi: tipologie e caratteristiche	Distinguere le diverse associazioni simbiotiche dei funghi con altri organismi viventi	
17 – Le alghe rosse e verdi	Sapere che la classificazione dei funghi si basa su criteri filogenetici di classificazione	
18 – L'eutrofizzazione delle acque	Conoscere i caratteri distintivi dei Chitridiomiceti	
19 – Parassitosi e loro vie di trasmissione	Sapere descrivere il ciclo biologico della muffa nera del pane	
20 – Metazoi parassiti: gli elminti	Conoscere i caratteri distintivi degli Ascomiceti e sapere descrivere la morfologia e la fisiologia dei lieviti e delle muffe	
21 – I platelminti o vermi piatti	Conoscere i caratteri distintivi dei Basidiomiceti Sapere distinguere le micosi dalle micotossicosi illustrandone le diverse tipologie	
22 – I nematodi o vermi cilindrici	Conoscere i caratteri distintivi delle alghe rosse e delle alghe verdi e sapere descrivere le associazioni simbiotiche con i funghi	
	Conoscere le cause e gli impatti ambientali dell'eutrofizzazione delle acque	
	Sapere cosa è una parassitosi e conoscere le modalità di trasmissione	
	Conoscere i caratteri distintivi degli elminti	

	<p>Conoscere i caratteri distintivi dei plattelminti e riconoscere la loro importanza quali agenti di parassitosi</p> <p>Conoscere il ciclo vitale della tenia</p> <p>Conoscere i caratteri distintivi dei Nematodi e le principali malattie parassitarie a carico dell'uomo</p>	
<p>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Osservazione al microscopio ottico di lieviti, muffe, protisti e alghe di acqua dolce. – Osservazione allo stereomicroscopio di muffe, licheni, alghe – Analisi dei caratteri morfologici e metabolici in colture di <i>Saccharomyces cerevisiae</i> – Allestimento e osservazione di colture di muffe prese da campioni di alimenti – I batteri presenti nelle matrici ambientali (acqua, suolo, aria) – Analisi IBE e IBL – Osservazione macroscopica di licheni 		

UA 4) IL CONTROLLO DELLA CRESCITA MICROBICA

Tempi: marzo (4 settimane, 24 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
1. Adottare la corretta terminologia	Conoscere i termini e le definizioni appropriate per le tecniche di controllo dello sviluppo microbico	Saper comunicare i contenuti acquisiti con un linguaggio scientifico adeguato
2. I meccanismi d'azione degli antimicrobici		
3. Agenti fisici e crescita microbica	Sapere che i trattamenti antimicrobici sono condizionati da diversi fattori	Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale per agire in modo responsabile
4. Agenti chimici antimicrobici		
5. I conservanti per le preparazioni alimentari	Conoscere la diversità di azione dei trattamenti antimicrobici sui vari componenti cellulari	Saper descrivere ed analizzare fenomeni complessi
6. Farmaci antimicrobici: Chemioterapici e antibiotici	Conoscere i metodi ed i mezzi utilizzati nella lotta antimicrobica	Saper acquisire ed interpretare correttamente le informazioni
7. Chemioterapici antibatterici		
8. Antibiotici: strutture e meccanismi d'azione	Sapere che i mezzi fisici sono quelli di più largo impiego per il controllo della crescita microbica	Saper classificare i vari farmaci antimicrobici
9. I meccanismi della farmacoresistenza		Saper effettuare

<p>10. I farmaci antimicotici e i loro bersagli</p>	<p>Conoscere l'effetto delle alte e delle basse temperature</p>	<p>connessioni logiche</p>
<p>11. I farmaci antiprotozoari e antelmintici.</p>	<p>Comprendere l'importanza della filtrazione</p> <p>Capire le conseguenze dell'essiccamento e delle radiazioni</p> <p>Cogliere l'utilità della filtrazione per eliminare i batteri da un campione liquido</p> <p>Conoscere l'azione dei vari tipi di disinfettanti ed antisettici</p> <p>Applicare le corrette tecniche di sterilizzazione</p> <p>Sapere che le industrie alimentari impiegano molte sostanze chimiche nelle preparazioni alimentari</p> <p>Conoscere le leggi ed i regolamenti che disciplinano l'uso dei conservanti e ne fissano i limiti di concentrazioni ammissibili</p> <p>Distinguere tra l'azione batteriostatica e battericida degli agenti antimicrobici</p> <p>Conoscere il significato di "tossicità selettiva" e "spettro d'azione"</p> <p>Conoscere i principali farmaci chemioterapici antibatterici ed il loro meccanismo d'azione</p> <p>Saper classificare gli antibiotici in base alla loro origine ed al loro meccanismo d'azione</p>	<p>Individuare collegamenti e relazioni</p> <p>Riconoscere l'importanza della lotta antimicrobica in vari ambiti applicativi</p> <p>Acquisire la consapevolezza che i trattamenti antimicrobici devono essere applicati dal singolo e garantiti in tutti gli ambienti di vita e di lavoro</p> <p>Applicare quotidianamente, anche in ambito domestico, i più comuni mezzi fisici per la cottura e la conservazione degli alimenti</p> <p>Fare un uso corretto e consapevole di disinfettanti e detergenti, nel rispetto della salvaguardia ambientale</p> <p>Educare ad una corretta alimentazione, privilegiando gli alimenti freschi e stagionali e limitando il consumo di preparati conservati</p> <p>Usare con moderazione e, rigorosamente sotto prescrizione medica, i farmaci antimicrobici</p> <p>Contrastare l'uso degli antibiotici, con effetto auxinico, nel campo degli allevamenti</p> <p>Essere consapevoli che, per</p>

	<p>Conoscere la struttura di base delle penicilline</p> <p>Saper descrivere il fenomeno della resistenza batterica</p> <p>Conoscere i diversi meccanismi che determinano l'antibioticoresistenza</p> <p>Conoscere i meccanismi d'azione dei farmaci antimicotici</p> <p>Conoscere i meccanismi d'azione dei farmaci antiprotozoari e antelmintici.</p>	<p>evitare i fenomeni di farmacoresistenza, bisogna limitare l'uso degli antibiotici, riservandoli esclusivamente alla cura delle malattie infettive ad eziologia batterica</p> <p>Acquisire la consapevolezza che i farmaci antimicotici, antiprotozoari ed antelmintici sono molto tossici e poco selettivi proprio per la natura eucariotica delle cellule loro cellule.</p>
<p>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificazione di batteri da matrici ambientali - Coltura, osservazione e identificazione di batteri lattici nello yogurt - Identificazione di batteri di interesse sanitario - Colture batteriche in diverse condizioni ambientali (temperatura e pH) 		

UA 5) I VIRUS

Tempi: aprile (2 settimana, 12 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
1. La struttura e le caratteristiche dei virus	Sapere descrivere la struttura e le diverse forme dei virus	Acquisire e interpretare le informazioni.
2. Gli enzimi per la riproduzione dei virioni	Conoscere la dipendenza dei virus dalle cellule ospiti e sapere quali enzimi possiedono per la loro replicazione	Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.
3. Le caratteristiche del genoma virale	Conoscere le caratteristiche del genoma virale	Saper effettuare connessioni logiche.
4. Schema di classificazione di Baltimore	Sapere su quali elementi si basa la classificazione dei virus	Saper comunicare i contenuti acquisiti con la terminologia tecnico-scientifica appropriata
5. La replicazione dei virus animali	Conoscere le fasi attraverso le quali i virus animali si replicano	Saper classificare
6. Il ciclo vitale dei virus batteriofagi		Riconoscere la particolarità e la complessità strutturale dei virus quali microrganismi acellulati

7. Rassegna dei principali tipi di virus	Conoscere le diverse modalità con le quali i virus batteriofagi si riproducono	Comprendere la peculiarità dei cicli riproduttivi dei virus e la loro dipendenza da una cellula ospite
8. La difesa delle cellule dagli attacchi virali	Sapere descrivere il ciclo litico e il ciclo lisogeno mettendo in evidenza le differenze	Conoscere l'impatto sanitario dei virus sulla salute dell'uomo
9. Virus e trasformazione neoplastica	Conoscere le caratteristiche utilizzate per la classificazione dei virus	Riconoscere nei virus la capacità di modificare il ciclo vitale di una cellula
10. Prioni, viroidi, virus difettivi	Saper descrivere il ciclo di riproduzione del virus dell'influenza umana	Comprendere le strategie utilizzate dai virus per sfuggire alle difese immunitarie dell'organismo
11. Caratteristiche e funzioni delle spore batteriche	Sapere le caratteristiche dei Retrovirus	
12. La divisione cellulare: gli eventi che la determinano	Conoscere il ciclo di riproduzione del virus HIV, le cure e la profilassi nei confronti della malattia	
13. La divisione cellulare nei procarioti: la scissione binaria	Conoscere i meccanismi di difesa dei diversi organismi viventi nei confronti di attacchi virali	
14. La crescita batterica e la formazione di colonie	Conoscere in quale modo le infezioni virali possono provocare l'insorgenza di tumori	
15. Le esigenze nutrizionali delle cellule microbiche	Sapere in quale modo i virus latenti si possono attivare	
16. I parametri ambientali condizionano la crescita microbica	Conoscere le principali malattie provocate da prioni, viroidi e virus difettivi	
17 - La curva di crescita batterica		
ESPERIENZE DI LABORATORIO: <ul style="list-style-type: none"> - Curva di crescita microbica - Antibiogramma - Valutazione dell'efficacia di un disinfettante sulla crescita microbica 		

UA 6) AGIRE SUL DNA: LE BIOTECNOLOGIE

Tempi: aprile - maggio (6 settimane, 36 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
1. Origine ed evoluzione delle biotecnologie	Sapere che la scoperta del DNA ha costituito il passaggio dalle	Saper comunicare i contenuti acquisiti con un

<p>2. Come isolare un gene di interesse</p> <p>3. L'elettroforesi su gel di frammenti di DNA</p> <p>4. Localizzare un gene tramite sonde molecolari</p> <p>5. Inserire i geni nelle cellule: i vettori molecolari</p> <p>6. I vettori batterici: plasmidi</p> <p>7. Altri vettori: batteriofagi, cosmidi, BAC e YAC</p> <p>8. Come usare i vettori di espressione</p> <p>9. Le caratteristiche delle cellule ospiti</p> <p>10. Trasferire DNA all'interno di una cellula</p> <p>11. Come selezionare i cloni ricombinanti</p> <p>12. Le librerie geniche: una collezione di cloni</p> <p>13. La PCR: reazione a catena della polimerasi</p> <p>14. Le modalità di sequenziamento del DNA</p> <p>15. Dal Progetto Genoma Umano alla nascita della genomica</p> <p>16. DNA microarray o DNA chip</p>	<p>biotecnologie tradizionali all'ingegneria genetica</p> <p>Conoscere in quale modo è possibile ottenere un gene di interesse</p> <p>Sapere cosa sono gli enzimi di restrizione e come agiscono sul filamento di DNA</p> <p>Sapere come si esegue una elettroforesi per individuare i geni di interesse</p> <p>Conoscere le diverse tipologie di sonde molecolari e la loro applicazione nelle tecniche di ibridazione utilizzate per individuare un gene</p> <p>Conoscere in che modo il DNA può essere veicolato in cellule competenti</p> <p>Conoscere le caratteristiche che deve possedere un plasmide per essere utilizzato come vettore molecolare</p> <p>Sapere in che modo i plasmidi sono impiegati nelle tecniche di trasferimento di geni</p> <p>Sapere che esistono diversi tipi di vettori e conoscere per ognuno di essi il loro impiego ottimale</p> <p>Conoscere il ruolo dei vettori di espressione nella regolazione del gene-inserito</p> <p>Sapere quali devono essere le caratteristiche delle cellule ospiti nelle tecniche di ingegneria genetica</p> <p>Conoscere i metodi utilizzati per introdurre il DNA in una cellula e ottenere microrganismi geneticamente modificati</p>	<p>linguaggio scientifico adeguato</p> <p>Saper acquisire ed interpretare correttamente le informazioni</p> <p>Saper riconoscere e stabilire collegamenti e relazioni.</p> <p>Saper trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti.</p> <p>Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.</p> <p>Comprendere che le biotecnologie sono sempre state utilizzate, anche se inconsapevolmente, dall'uomo per scopi alimentari, farmacologici o diagnostici.</p> <p>Comprendere che con le biotecnologie è possibile migliorare la qualità della vita dell'uomo</p> <p>Avviare una riflessione critica sulla applicazione delle biotecnologie nei diversi campi di interesse</p> <p>Comprendere che le tecniche di manipolazione genetica prevedono la realizzazione di protocolli precisi e ben collaudati</p> <p>Comprendere che il sequenziamento del DNA e il Progetto Genoma Umano hanno consentito nuove conoscenze e acquisizioni in campo medico-sanitario e in campo farmacologico</p>
--	--	---

	<p>Conoscere le tecniche utilizzate per selezionare le cellule ricombinanti che hanno acquisito il gene di interesse</p> <p>Sapere che cosa sono le librerie geniche e come si costruisce una genoteca</p> <p>Sapere che la tecnica PCR viene utilizzata per amplificare frammenti di DNA e conoscere quali sono le fasi del ciclo di amplificazione</p> <p>Conoscere con quali metodi è possibile sequenziare il DNA</p> <p>Sapere che cosa è il Progetto Genoma Umano e sapere quali sono stati i risultati più rilevanti</p> <p>Conoscere la tecnica DNA microarray e le sue principali applicazioni nello studio delle alterazioni del DNA</p>	
--	--	--

<p>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estrazione di DNA – PCR real-time – Elettroforesi su gel di agarosio – La determinazione quantitativa e di purezza mediante spettrofotometro – La bioinformatica e la ricerca (le banche dati NCBI)
--

UA 7) AGIRE SUL DNA: LA MICROBIOLOGIA E L'AMBIENTE

Tempi: maggio (2 settimane, 12 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>1. Gli esseri viventi nell'ambiente: gli ecosistemi</p> <p>2. Produttori e consumatori negli scambi di energia</p> <p>3. Comunità di microrganismi: ecosistemi microbici</p> <p>4. Associazioni e rapporti</p>	<p>Essere consapevoli che gli ecosistemi sono complessi e che la loro sopravvivenza si basa sui rapporti che si instaurano tra gli esseri viventi e l'ambiente</p> <p>Comprendere che la vita sulla terra è un flusso di energia, la cui fonte primaria è il sole, e che la catena trofica rappresenta il modo in cui questo flusso coinvolge tutti gli esseri viventi in un ecosistema</p>	<p>Saper descrivere ed analizzare fenomeni complessi</p> <p>Saper comunicare i contenuti acquisiti con un linguaggio scientifico adeguato</p> <p>Saper acquisire ed interpretare correttamente le informazioni</p>

<p>tra i microrganismi</p> <p>5. La formazione di biofilm e tappeti microbici</p>	<p>Comprendere che l'estrema adattabilità e versatilità metabolica dei microrganismi consente loro di vivere anche in ambienti estremi</p> <p>Capire che i microrganismi possono dare luogo ad associazioni con interazioni positive o negative che possono essere sfruttate in agricoltura, in campo alimentare e in campo sanitario</p> <p>Comprendere che la colonizzazione microbica delle superfici rappresenta un importante vantaggio evolutivo per la sopravvivenza di una comunità microbica. Sapere che cosa è un ecosistema e conoscere le componenti che lo costituiscono e che sono strettamente correlate tra loro</p> <p>Sapere che la vita è un flusso di energia rappresentabile graficamente come una piramide</p> <p>Conoscere gli elementi della piramide dell'energia e come avviene il flusso di energia</p> <p>Sapere che cosa è un ecosistema microbico e il ruolo essenziale svolto nei cicli biogeochimici della materia</p> <p>Conoscere il significato di commensalismo, simbiosi, antagonismo, competizione, parassitismo e predazione, fornendo per ognuno di essi alcune esemplificazioni</p> <p>Sapere cosa sono e come si formano i biofilm microbici</p>	<p>Individuare collegamenti e relazioni</p> <p>Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale per agire in modo responsabile</p>
---	--	---

<p>ESPERIENZE DI LABORATORIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificazione di batteri da matrici ambientali - Coltura, osservazione e identificazione di batteri lattici nello yogurt

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">– Identificazione di batteri di interesse sanitario– Colture batteriche in diverse condizioni ambientali (temperatura e pH) |
|--|

ACCORDI CON LA CLASSE

L'attività curricolare si svolgerà alternando 2 h di lezione in classe e 4 h di lezione in laboratorio. Gli studenti assenti devono recuperare le lezioni chiedendo appunti ai compagni, consultando il portale "classroom" e controllando gli argomenti trattati sul registro elettronico.

Le valutazioni possono essere recuperate e migliorate in accordo con i docenti.

Gli insegnanti sono sempre a disposizione per ogni chiarimento anche mediante posta elettronica istituzionale e classroom.

STRATEGIE DIDATTICHE

Lezione frontale dialogata, problem solving, cooperative learning, attività laboratoriali.

Utilizzo di materiale multimediale (Power point, video)

Il materiale utilizzato sarà messo a disposizione, ove possibile, sul portale Classroom, così come il materiale di approfondimento e di integrazione al libro di testo adottato.

VERIFICA E VALUTAZIONE

Verifiche scritte programmate (scelta multipla e/o domande aperte)

Interrogazioni orali

Recupero delle verifiche a fine del periodo e delle interrogazioni con presentazione volontaria.

Per quanto riguarda il numero delle verifiche e i tempi per la consegna agli studenti delle prove scritte, si rimanda a quanto stabilito nella programmazione dipartimentale.

La valutazione finale non terrà conto solo ed esclusivamente della media ponderata dei voti attribuiti nei momenti ufficiali di verifica; ai fini della valutazione verranno presi in esame anche i seguenti punti:

- interesse, impegno, partecipazione all'attività didattica, costanza, andamento;
- abilità acquisite in riferimento agli obiettivi disciplinari;
- frequenza scolastica

Tenendo conto di tutte le valutazioni, alla luce del percorso svolto e dell'impegno si potrà decidere di assegnare un peso minore ad eventuali prove che nel corso dell'anno si sono dimostrate insufficienti.

L'**attività laboratoriale** pratica sarà verificata mediante osservazioni e prove specifiche, sia in cooperative learning (a distanza, lavorando su una piattaforma comune) che individuali, inoltre sarà richiesta agli studenti l'elaborazione di presentazioni e relazioni relative alle varie esperienze.

La valutazione finale ha per oggetto il processo di apprendimento e il rendimento scolastico complessivo degli alunni e dunque terrà conto della conoscenza degli argomenti trattati, della competenza acquisita, dell'impegno profuso e della partecipazione.

La valutazione concorre, con la sua finalità anche formativa, attraverso l'individuazione di potenzialità e carenze di ciascun alunno, ai processi di autovalutazione degli alunni medesimi, al miglioramento dei livelli di conoscenza e al successo formativo.

TIPOLOGIA DI RECUPERO

Sono previste attività di recupero e sostegno in itinere durante le lezioni in classe.

OBIETTIVI MINIMI

- comprendere le differenze fra organismi procarioti ed eucarioti, autotrofi ed eterotrofi
- identificare le caratteristiche peculiari di miceti e protisti

- conoscere le caratteristiche morfologiche, metaboliche, fisiologiche e riproduttive dei miceti e protisti
- comprendere le interazioni tra microorganismi ed ambiente
- individuare le esigenze nutritive e ambientali dei miceti e dei protisti
- comprendere il concetto di simbiosi
- individuare correlazioni tra microorganismi e biotecnologie tradizionali
- individuare correlazioni tra microorganismi ed eventi patogeni per l'uomo.
- comprendere e spiegare il fenomeno dell'eutrofizzazione delle acque
- conoscere e riconoscere le caratteristiche morfologiche, metaboliche, fisiologiche e riproduttive delle principali specie batteriche
- descrivere la morfologia e la classificazione dei microrganismi
- comprendere le interazioni tra microorganismi, uomo e ambiente
- saper identificare le caratteristiche di batteri Gram positivi e Gram negativi
- conoscere e riconoscere le caratteristiche morfologiche, metaboliche, fisiologiche e riproduttive delle principali specie batteriche di interesse industriale e ambientale
- descrivere la morfologia e la classificazione dei microrganismi
- comprendere le interazioni tra microorganismi, uomo e ambiente
- interpretare le leggi alla base della conservazione dell'energia
- comprendere l'importanza dei microrganismi ambientali nei cicli di trasformazione della materia
- comprendere il concetto di ecosistema
- comprendere i rapporti e le interazioni fra componenti biotiche e abiotiche di un ecosistema
- individuare il ruolo dei microrganismi negli ecosistemi e nei cicli biogeochimici
- descrivere le trasformazioni biochimiche dei diversi elementi nell'ambiente ad opera dei microrganismi
- inquadrare i virus all'interno del mondo microbico
- comprendere il rapporto fra virus e cellule
- descrivere la struttura dei virus e dei meccanismi della loro replicazione
- spiegare la relazione fra virus e tumori
- comprendere e spiegare i concetti di self e non-self
- spiegare l'azione delle difese aspecifiche e specifiche
- confrontare immunità umorale e cellulare
- spiegare le differenze fra vaccinazione e sieroterapia
- interpretare il meccanismo d'azione dei diversi antimicrobici
- comprendere le basi fondamentali della terapia antibiotica
- distinguere i vari gruppi di chemioterapici, antibatterici, antimicotici e antivirali
- analizzare e spiegare il fenomeno della farmaco resistenza dei microrganismi
- comprendere le relazioni fra geni e proteine
- interpretare i principi su cui è basato il codice genetico
- conoscere e spiegare le caratteristiche del DNA
- comprendere e spiegare la duplicazione del DNA e l'espressione genica
- conoscere alcune delle tecnologie di ingegneria genetica: elettroforesi, DNA fingerprint, PCR.
- Conoscere il significato di OGM

Mondovì, 31/10/2025

I DOCENTI

**DURANDO Francesca
CARDONE Giancarlo**