

**PROGRAMMA DI BIOLOGIA MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE**  
**ITIS – Istituto Tecnico Industriale indirizzo Chimica Materiali e Biotecnologie, art. Biotecnologie Ambientali**  
**A.S. 2023-2024**

Docenti: GALFRE' Chiara  
BERUTTI Barbara  
Classe 4°ABA

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

Testi adottati:

- "Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario" - Volume unico di Fabio Fanti – 2019 - Ed. Zanichelli
- "Biologia, microbiologia e biotecnologie – Laboratorio di Microbiologia" - di Fabio Fanti – Ed. Zanichelli

#### **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 negative 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.

#### **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, plastiche), Chimica Analitica, Fisica Ambientale, Educazione Civica, Inglese (utilizzo della lingua inglese nella comunicazione scientifica).

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

In particolare nel corso dell'anno verranno trattati i seguenti temi interdisciplinari con Chimica Organica e Biochimica:

- I chemioterapici e gli antibiotici
- Le plastiche e gli interferenti endocrini

Il tema relativo alle materie plastiche sarà trattato anche dal punto di vista dell'Educazione Civica evidenziando gli aspetti positivi e negativi connessi all'utilizzo delle materie plastiche in modo da raggiungere consapevolezza della complessa relazione tra produzione e sostenibilità ambientale. Per quanto riguarda il tema degli interferenti endocrini verrà programmata un'attività di approfondimento a gruppi, in collaborazione con le insegnanti di Inglese e Chimica Organica e Biochimica, che utilizzerà articoli scientifici.

#### **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

### UNITA' DI APPRENDIMENTO 1: MICROORGANISMI AMBIENTE ED ECOSISTEMA - I CICLI BIOGEOCHIMICI

Settembre (4 settimane, 24 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
L'ecologia Gli ecosistemi Rapporti tra microorganismi Il biofilm Le trasformazioni della materia <ul style="list-style-type: none"> <li>– ciclo dell'carbonio</li> <li>– ciclo dello zolfo</li> <li>– ciclo del fosforo</li> <li>– ciclo dell'ossigeno</li> <li>– ciclo del ferro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Descrivere le trasformazioni biochimiche dei diversi elementi nell'ambiente ad opera dei microrganismi</li> <li>– Descrivere i rapporti fra organismi produttori e consumatori</li> <li>– Proporre esempi da catene trofiche all'interno di ecosistemi diversi</li> <li>– Indicare e descrivere esempi di commensalismo, simbiosi, antagonismo e competizione, parassitismo, predazione nel mondo microbico</li> <li>– Spiegare cosa intende per biofilm e fare alcuni esempi</li> <li>– Descrivere le trasformazioni biochimiche dei diversi elementi nell'ambiente ad opera dei microrganismi</li> <li>– Individuare i principali ambienti ed ecosistemi.</li> <li>– Individuare le principali interazioni che avvengono tra gli ecosistemi naturali e analizzare gli indicatori biotici.</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>– Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> <li>– Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Comprendere i rapporti e le interazioni fra componenti biotiche e abiotiche di un ecosistema</li> <li>– Comprendere l'importanza dei microrganismi ambientali nei cicli di trasformazione della materia</li> </ul>
<p><b>Attività di laboratorio</b>                      Ripasso delle tecniche di preparazione di terreni nutritivi, selettivi, differenziali e generalisti, arricchiti, minimi, indicatori. Ripasso delle tecniche di semina di colture microbiche e delle tecniche di colorazione di colture microbiche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricerca di Rhizobium e Azotobacter</li> </ul>		
<p><b>Metodologie didattiche</b>                      Lezioni partecipate con utilizzo di presentazioni (ppt), video e del libro di testo (anche in formato digitale) a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista (discussione partecipata). Utilizzo della LIM. Costruzione di mappe concettuali e rielaborazioni sintetiche dei contenuti. Utilizzo della piattaforma Classroom per la messa a disposizione dei materiali di supporto, integrazione e approfondimento. Cooperative learning.</p>		
<p><b>Modalità di verifica</b>                      Verifiche formative orali in itinere: domande di ripasso ad inizio lezione. Quaderno di laboratorio                      Verifica sommativa: prova scritta in modalità mista (domande a risposte chiuse e domande a risposta aperta).                      Relazione dell'attività di laboratorio (lavoro in cooperative learning, peso inferiore al 100%). Eventuale prova orale (anche di recupero). Eventuale prova pratica di laboratorio individuale.  <i>Indicatori per la valutazione: conoscenza degli argomenti; padronanza del linguaggio scientifico; rielaborazione, capacità di sintesi e collegamento.</i></p>		

**UNITA' DI APPRENDIMENTO 2: MICROORGANISMI EUCARIOTI: FUNGHI E PROTISTI**

Ottobre - novembre (6 settimane, 24 ore)

Contenuti - Unità Didattiche	Capacità/abilità	Competenze
La classificazione dei viventi La gerarchia tassonomica dei viventi Il concetto di specie La nomenclatura binomia I funghi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struttura, fisiologia e riproduzione</li> <li>- La classificazione</li> <li>- I lieviti e le muffe</li> <li>- Le simbiosi: licheni e micorrize</li> </ul> I protisti <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le caratteristiche generali</li> <li>- Classificazione dei protisti</li> </ul> Alghe <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche generali</li> <li>- classificazione</li> </ul> Eutrofizzazione delle acque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identificare le caratteristiche peculiari di miceti e protisti e confrontarli</li> <li>- comprendere le interazioni tra microorganismi ed ambiente</li> <li>- individuare le esigenze nutritive e ambientali dei miceti e dei protisti</li> <li>- comprendere il concetto di simbiosi</li> <li>- conoscere, riconoscere e descrivere le caratteristiche morfologiche, metaboliche, fisiologiche e riproduttive dei miceti e protisti</li> <li>- individuare correlazioni tra microorganismi e biotecnologie tradizionali (lievito)</li> <li>- individuare correlazioni tra microorganismi ed eventi patogeni per l'uomo.</li> <li>- Conoscere la complessa e discussa classificazione delle alghe</li> <li>- Comprendere come la classificazione dei viventi possa essere rivista alla luce degli avanzamenti tecnologici</li> <li>- spiegare e comprendere il fenomeno dell'eutrofizzazione delle acque</li> <li>- caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni</li> </ul>	<b>COMPETENZE GENERALI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>- Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> <li>- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul> <b>COMPETENZE SPECIFICHE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> <li>- Analizzare, riconoscere e confrontare degli organismi viventi eucarioti</li> <li>- Comprendere le diverse tipologie e l'importanza delle relazioni tra organismi</li> <li>- Saper osservare fenomeni naturali e analizzare i fattori che caratterizzano gli organismi viventi anche nelle attività sperimentali</li> </ul>
<b>Attività di laboratorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservazione al microscopio ottico di lieviti, muffe, protisti e alghe di acqua dolce.</li> <li>• Osservazione allo stereomicroscopio di muffe, licheni, alghe</li> <li>• Analisi dei caratteri morfologici e metabolici in colture di <i>Saccharomyces cerevisiae</i></li> <li>• Allestimento e osservazione di colture di muffe prese da campioni di alimenti</li> <li>• Analisi IBE e IBL</li> <li>• Osservazione macroscopica di licheni</li> <li>• Allestimento e osservazione allo stereomicroscopio di preparati entomologici</li> </ul>		
<b>Metodologie didattiche</b> Lezioni partecipate con utilizzo di presentazioni (ppt), video e del libro di testo (anche in formato digitale) a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista (discussione partecipata). Utilizzo della LIM. Costruzione di mappe concettuali e rielaborazioni sintetiche dei contenuti. Utilizzo della piattaforma Classroom per la messa a disposizione dei materiali di supporto, integrazione e approfondimento. Cooperative learning.		
<b>Modalità di verifica</b> Verifiche formative orali in itinere: domande di ripasso ad inizio lezione. Quaderno di laboratorio. Verifica sommativa: prova scritta in modalità mista (domande a risposte chiuse e domande a risposta aperta). Relazione dell'attività di laboratorio (lavoro in cooperative learning, peso inferiore al 100%). Eventuale prova orale (anche di recupero). Eventuale prova pratica di laboratorio individuale. <i>Indicatori per la valutazione: conoscenza degli argomenti; padronanza del linguaggio scientifico; rielaborazione, capacità di sintesi e collegamento.</i>		

## UNITA' DI APPRENDIMENTO 3: I PROCARIOTI E GLI ARCHEA

Novembre – dicembre (3 settimane, 18 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>Tassonomia dei procarioti: criteri di base</p> <p>Le caratteristiche dei procarioti</p> <p>La microbiologia diagnostica (microbiologia convenzionale, microbiologia molecolare, immunologia)</p> <p>Morfologia batterica</p> <p>Morfologie delle colonie</p> <p>Metabolismo batterico</p> <p>La classificazione secondo il Bergey's Manual</p> <p>Le caratteristiche degli Archaea</p> <p>La classificazione degli Archaea</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metanogeni</li> <li>- Termofili e acidofili</li> </ul> <p>Archaea</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificazione dei viventi</li> <li>- Conoscere il concetto di tassonomia</li> <li>- Comprendere i diversi approcci di analisi dei microorganismi</li> <li>- Saper confrontare i procarioti</li> <li>- conoscere e riconoscere le caratteristiche morfologiche, metaboliche, fisiologiche e riproduttive delle principali specie di Archaea</li> <li>- identificare le caratteristiche peculiari (metaboliche, morfologiche e di crescita) dei principali batteri di interesse sanitario</li> <li>- comprendere le interazioni tra microorganismi, uomo e ambiente</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>- Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> <li>- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</li> <li>- Elaborare progetti chimici e biotecnologici, gestire attività di laboratorio e redigere relazioni tecniche per documentare le attività individuali e di gruppo.</li> <li>- Analizzare, riconoscere e confrontare organismi procarioti individuando gli elementi di analogia e differenza</li> <li>- Comprendere l'importanza delle relazioni tra organismi negli ecosistemi.</li> <li>- Saper osservare fenomeni naturali e analizzare i fattori che caratterizzano gli organismi viventi</li> </ul>
<p><b>Attività di laboratorio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colture batteriche in diverse condizioni ambientali</li> <li>• Identificazione di batteri (tecniche di diagnostica microscopica)</li> </ul>		
<p><b>Metodologie didattiche</b></p> <p>Lezioni partecipate con utilizzo di presentazioni (ppt), video e del libro di testo (anche in formato digitale) a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista (discussione partecipata). Utilizzo della LIM. Costruzione di mappe concettuali e rielaborazioni sintetiche dei contenuti. Utilizzo della piattaforma Classroom per la messa a disposizione dei materiali di supporto, integrazione e approfondimento. Cooperative learning.</p>		
<p><b>Modalità di verifica</b></p> <p>Verifiche formative orali in itinere: domande di ripasso ad inizio lezione. Quaderno di laboratorio.</p> <p>Verifica sommativa: prova scritta in modalità mista (domande a risposte chiuse e domande a risposta aperta).</p> <p>Relazione dell'attività di laboratorio (lavoro in cooperative learning, peso inferiore al 100%). Eventuale prova orale (anche di recupero). Eventuale prova pratica di laboratorio individuale.</p> <p><i>Indicatori per la valutazione: conoscenza degli argomenti; padronanza del linguaggio scientifico; rielaborazione, capacità di sintesi e collegamento.</i></p>		

**UNITA' DI APPRENDIMENTO 4: BATTERI DI INTERESSE AMBIENTALE E INDUSTRIALE**

Gennaio - febbraio (4 settimane, 24 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
Batteri fototrofi o fotosintetici Batteri chemiolitotrofi Batteri metanotrofi Actinomiceti, Streptomiceti e batteri nocardiformi Pseudomonas Batteri e biorisanamento Batteri di interesse nell'industria alimentare	<ul style="list-style-type: none"> <li>– conoscere e riconoscere le caratteristiche morfologiche, metaboliche, fisiologiche e riproduttive delle principali specie batteriche di interesse ambientale e industriale</li> <li>– descrivere la morfologia e la classificazione dei microrganismi</li> <li>– confrontare e riconoscere batteri Gram positivi e Gram negativi anche in seguito all'osservazione microscopica</li> <li>– identificare le caratteristiche peculiari (metaboliche, morfologiche e di crescita) dei principali batteri di interesse sanitario</li> <li>– comprendere le interazioni tra microrganismi, uomo e ambiente</li> <li>– caratterizzare i microrganismi mediante osservazione microscopica, terreni di coltura e colorazioni.</li> <li>– correlare microrganismi e ambiente</li> <li>– correlare microrganismi e prodotti industriali</li> <li>– Caratterizzare i microrganismi mediante microscopio, terreni di coltura e colorazioni</li> <li>– Individuare il ruolo dei microrganismi nell'ambiente.</li> <li>– Individuare gli effetti dell'attività antropica sull'ambiente.</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>– Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> <li>– Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</li> <li>– Elaborare progetti chimici e biotecnologici, gestire attività di laboratorio e redigere relazioni tecniche per documentare le attività individuali e di gruppo.</li> <li>– Analizzare, riconoscere e confrontare organismi procarioti di interesse ambientale e industriale individuando gli elementi di analogia e differenza</li> <li>– Comprendere l'importanza delle relazioni tra organismi negli ecosistemi.</li> <li>– Saper osservare fenomeni naturali e analizzare i fattori che caratterizzano gli organismi viventi</li> </ul>
<p><b>Attività di laboratorio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificazione di batteri da matrici ambientali (tecniche di diagnostica microscopica)</li> </ul>		
<p><b>Metodologie didattiche</b></p> <p>Lezioni partecipate con utilizzo di presentazioni (ppt), video e del libro di testo (anche in formato digitale) a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista (discussione partecipata). Utilizzo della LIM. Costruzione di mappe concettuali e rielaborazioni sintetiche dei contenuti. Utilizzo della piattaforma Classroom per la messa a disposizione dei materiali di supporto, integrazione e approfondimento. Cooperative learning.</p>		
<p><b>Modalità di verifica</b></p> <p>Verifiche formative orali in itinere: domande di ripasso ad inizio lezione. Quaderno di laboratorio.</p> <p>Verifica sommativa: prova scritta in modalità mista (domande a risposte chiuse e domande a risposta aperta).</p> <p>Relazione dell'attività di laboratorio (lavoro in cooperative learning, peso inferiore al 100%). Eventuale prova orale (anche di recupero). Eventuale prova pratica di laboratorio individuale.</p> <p><i>Indicatori per la valutazione: conoscenza degli argomenti; padronanza del linguaggio scientifico; rielaborazione, capacità di sintesi e collegamento.</i></p>		

**UNITA' DI APPRENDIMENTO 5: BATTERI DI INTERESSE SANITARIO**

Febbraio (3 settimane, 18 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>Batteri Gram negativi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Di forma elicoidale o ricurva</li> <li>- Bacilli e cocchi aerobi</li> <li>- Aerobi o anaerobi facoltativi</li> </ul> <p>Batteri Gram positivi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cocchi</li> <li>- Sporigeni</li> <li>- Asporigeni</li> </ul> <p>Vibrioni</p> <p>Le principali patologie causate da batteri</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscere e riconoscere le caratteristiche morfologiche, metaboliche, fisiologiche e riproduttive delle principali specie batteriche di interesse sanitario</li> <li>- descrivere la morfologia e la classificazione dei microrganismi</li> <li>- confrontare e riconoscere batteri Gram positivi e Gram negativi anche in seguito all'osservazione microscopica</li> <li>- identificare le caratteristiche peculiari (metaboliche, morfologiche e di crescita) dei principali batteri di interesse sanitario</li> <li>- comprendere le interazioni tra microrganismi, uomo e ambiente</li> <li>- caratterizzare i microrganismi mediante osservazione microscopica, terreni di coltura e colorazioni.</li> <li>- correlare microrganismi e uomo identificando le principali interazioni simbiotiche e patogene</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>- Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> <li>- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</li> <li>- Elaborare progetti chimici e biotecnologici, gestire attività di laboratorio e redigere relazioni tecniche per documentare le attività individuali e di gruppo.</li> <li>- Analizzare, riconoscere e confrontare organismi procarioti di interesse sanitario individuando gli elementi di analogia e differenza</li> <li>- Comprendere l'importanza delle relazioni tra organismi negli ecosistemi.</li> <li>- Saper osservare fenomeni naturali e analizzare i fattori che caratterizzano gli organismi viventi</li> </ul>
<p><b>Attività di laboratorio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificazione di batteri di interesse sanitario (tecniche di diagnostica microscopica)</li> <li>• Coltura, osservazione e identificazione di batteri lattici nello yogurt</li> </ul>		
<p><b>Metodologie didattiche</b></p> <p>Lezioni partecipate con utilizzo di presentazioni (ppt), video e del libro di testo (anche in formato digitale) a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista (discussione partecipata). Utilizzo della LIM. Costruzione di mappe concettuali e rielaborazioni sintetiche dei contenuti. Utilizzo della piattaforma Classroom per la messa a disposizione dei materiali di supporto, integrazione e approfondimento. Cooperative learning.</p>		
<p><b>Modalità di verifica</b></p> <p>Verifiche formative orali in itinere: domande di ripasso ad inizio lezione. Quaderno di laboratorio.</p> <p>Verifica sommativa: prova scritta in modalità mista (domande a risposte chiuse e domande a risposta aperta).</p> <p>Relazione dell'attività di laboratorio (lavoro in cooperative learning, peso inferiore al 100%). Eventuale prova orale (anche di recupero). Eventuale prova pratica di laboratorio individuale.</p> <p><i>Indicatori per la valutazione: conoscenza degli argomenti; padronanza del linguaggio scientifico; rielaborazione, capacità di sintesi e collegamento.</i></p>		

## UNITA' DI APPRENDIMENTO 7: I VIRUS

Febbraio – marzo (3 settimane, 18 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
Struttura dei virus Meccanismi di replicazione virale Virus batteriofagi <ul style="list-style-type: none"> <li>– ciclo litico</li> <li>– ciclo lisogeno</li> </ul> Classificazione dei virus <ul style="list-style-type: none"> <li>– Virus a DNA e a RNA</li> </ul> Virus e cellule Retrovirus Prioni e viroidi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Descrivere la struttura dei virus e i meccanismi della loro replicazione</li> <li>– Individuare e spiegare le particolarità dei retrovirus</li> <li>– Individuare le differenze fra ciclo litico e ciclo lisogeno</li> <li>– Spiegare la relazione fra virus e tumori</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>– Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> <li>– Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Analizzare, riconoscere e confrontare organismi e virus individuando gli elementi di analogia e differenza</li> <li>– Comprendere l'importanza delle relazioni tra organismi negli ecosistemi.</li> <li>– Saper osservare fenomeni naturali e analizzare i fattori che agiscono sui virus e sulle relazioni con gli altri organismi viventi.</li> </ul>
<p><b>Metodologie didattiche</b>                      Lezioni partecipate con utilizzo di presentazioni (ppt), video e del libro di testo (anche in formato digitale) a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista (discussione partecipata). Utilizzo della LIM. Costruzione di mappe concettuali e rielaborazioni sintetiche dei contenuti. Utilizzo della piattaforma Classroom per la messa a disposizione dei materiali di supporto, integrazione e approfondimento. Cooperative learning.</p>		
<p><b>Modalità di verifica</b>                      Verifiche formative orali in itinere: domande di ripasso ad inizio lezione. Quaderno di laboratorio.                      Verifica sommativa: prova scritta in modalità mista (domande a risposte chiuse e domande a risposta aperta).                      Eventuale prova orale (anche di recupero). <i>Indicatori per la valutazione: conoscenza degli argomenti; padronanza del linguaggio scientifico; rielaborazione, capacità di sintesi e collegamento.</i></p>		

## UNITA' DI APPRENDIMENTO 8: CONCETTI DI BASE DELL'IMMUNOLOGIA E ATTIVITA' PATOGENA DEI MICROORGANISMI

Marzo - Aprile (3 settimane, 18 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
Il sistema immunitario <ul style="list-style-type: none"> <li>– La difesa aspecifica e specifica</li> <li>– Immunità umorale e cellulare</li> <li>– Gli anticorpi</li> </ul> Malattie autoimmuni e disordini del sistema immunitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Spiegare il significato dei concetti di self e non-self</li> <li>– Individuare i fattori di difesa dell'organismo</li> <li>– Spiegare come agiscono le difese specifiche</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie</li> </ul>

<p>Vaccinazione e sieroterapia La trasmissione delle infezioni</p> <p>Microrganismi commensali, parassiti, patogeni</p> <p>Epidemie, endemie, pandemie</p> <p>Dinamica del processo infettivo</p> <p>Patogenicità e virulenza</p> <p>Fattori di virulenza: invasività. Produzione di tossine</p> <p>Tossine microbiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Illustrare la natura di antigeni e anticorpi</li> <li>- Delineare un quadro generale delle difese immunitarie mettendo in risalto le interazioni fra immunità umorale cellulare</li> <li>- Spiegare in cosa consistono i disordini immunitari</li> <li>- Spiegare le differenze fra vaccinazione e sieroterapia</li> <li>- Spiegare come si trasmettono le infezioni</li> <li>- Individuare e spiegare le differenze fra microrganismi commensali, parassiti e patogeni</li> <li>- Spiegare le differenze fra epidemie, endemie, pandemie</li> <li>- Spiegare l'evoluzione di un processo infettivo</li> <li>- Spiegare la differenza fra patogenicità e virulenza</li> <li>- Illustrare i fattori che determinano l'invasività dei microrganismi</li> <li>- Spiegare natura e caratteristiche di endotossine ed esotossine</li> <li>- Individuare e spiegare le caratteristiche delle più importanti tossine prodotte da microrganismi diversi dai batteri</li> </ul>	<p>forme i concetti di sistema e di complessità</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> <li>- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</li> <li>- Elaborare progetti chimici e biotecnologici, gestire attività di laboratorio e redigere relazioni tecniche per documentare le attività individuali e di gruppo.</li> <li>- Comprendere l'importanza e le criticità delle relazioni tra organismi patogeni e il Sistema immunitario</li> <li>- Comprendere le caratteristiche del Sistema immunitario umano e le modalità di azione nella difesa dagli agenti patogeni</li> </ul>
--	---	---

**Attività di laboratorio**

- Identificazione di proteine con la tecnica ELISA

**Metodologie didattiche**

Lezioni partecipate con utilizzo di presentazioni (ppt), video e del libro di testo (anche in formato digitale) a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista (discussione partecipata). Utilizzo della LIM. Costruzione di mappe concettuali e rielaborazioni sintetiche dei contenuti. Utilizzo della piattaforma Classroom per la messa a disposizione dei materiali di supporto, integrazione e approfondimento. Cooperative learning.

**Modalità di verifica**

Verifiche formative orali in itinere: domande di ripasso ad inizio lezione. Quaderno di laboratorio.

Verifica sommativa: prova scritta in modalità mista (domande a risposte chiuse e domande a risposta aperta).

Relazione dell'attività di laboratorio (lavoro in cooperative learning, peso inferiore al 100%). Eventuale prova orale (anche di recupero). Eventuale prova pratica di laboratorio individuale.

*Indicatori per la valutazione: conoscenza degli argomenti; padronanza del linguaggio scientifico; rielaborazione, capacità di sintesi e collegamento.*

**UNITA' DI APPRENDIMENTO 9: LOTTA ANTIMICROBICA, IL CONTROLLO DELLA CRESCITA MICROBICA E LA SPERIMENTAZIONE DI NUOVI FARMACI**

Aprile (2 settimane, 12 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>Gli antimicrobici</p> <p>Crescita microbica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effetto di agenti fisici</li> <li>- Effetto di agenti chimici</li> <li>- I conservanti alimentari</li> </ul> <p>Farmaci antimicrobici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemioterapici e antibiotici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere gli agenti antimicrobici fisici e chimici</li> <li>- Conoscere i conservanti alimentari</li> <li>- Conoscere gli aspetti generali delle sostanze ad azione antimicrobica</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> </ul>

<p>Farmaci antimicotici</p> <p>I meccanismi della farmacoresistenza</p> <p>La nascita di un nuovo farmaco</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase di ricerca e sviluppo preclinico</li> <li>- Sperimentazione clinica</li> <li>- Registrazione del farmaco</li> <li>- Farmacovigilanza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare l'agente fisico o chimico più opportuno per un trattamento antimicrobico e spiegarne le motivazioni</li> <li>- Riconoscere fra gli ingredienti alimentari in etichetta le sostanze conservanti</li> <li>- Spiegare come agiscono le sostanze antibiotiche e come vengono classificate</li> <li>- Analizzare e spiegare il fenomeno della farmaco resistenza dei microrganismi</li> <li>- Conoscere le fasi di sviluppo di un farmaco</li> <li>- Comprendere l'utilità della sperimentazione di un farmaco</li> <li>- Saper eseguire in laboratorio un antibiogramma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> <li>- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</li> <li>- Elaborare progetti chimici e biotecnologici, gestire attività di laboratorio e redigere relazioni tecniche per documentare le attività individuali e di gruppo.</li> <li>- Comprendere le relazioni tra organismi patogeni e sostanze xenobiotiche e il ruolo di queste sostanze nella lotta antimicrobica</li> <li>- Conoscere le fasi di sviluppo d un farmaco</li> </ul>
---	---	--

**Attività di laboratorio**

- Antibiogramma
- Valutazione dell'efficacia di un disinfettante sulla crescita microbica

**Metodologie didattiche**

Lezioni partecipate con utilizzo di presentazioni (ppt), video e del libro di testo (anche in formato digitale) a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista (discussione partecipata). Utilizzo della LIM. Costruzione di mappe concettuali e rielaborazioni sintetiche dei contenuti. Utilizzo della piattaforma Classroom per la messa a disposizione dei materiali di supporto, integrazione e approfondimento. Cooperative learning.

**Modalità di verifica**

Verifiche formative orali in itinere: domande di ripasso ad inizio lezione. Quaderno di laboratorio.

Verifica sommativa: prova scritta in modalità mista (domande a risposte chiuse e domande a risposta aperta).

Relazione dell'attività di laboratorio (lavoro in cooperative learning, peso inferiore al 100%). Eventuale prova orale (anche di recupero). Eventuale prova pratica di laboratorio individuale.

*Indicatori per la valutazione: conoscenza degli argomenti; padronanza del linguaggio scientifico; rielaborazione, capacità di sintesi e collegamento.*

**UNITA' DI APPRENDIMENTO 10: MICROPLASTICHE E INTERFERENTI ENDOCRINI**

Maggio (3 settimane, 18 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>Il sistema endocrino</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ormoni e ghiandole endocrine</li> <li>• Lo sviluppo sessuale e la regolazione ormonale</li> <li>• Plastiche, microplastiche e nanoplastiche</li> <li>• L'impatto antropico</li> <li>• Il ruolo di micro e nanoplastiche come interferenti endocrini e gli effetti sullo sviluppo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere il ruolo dei diversi ormoni</li> <li>- Conoscere le principali ghiandole endocrine (anatomia e fisiologia)</li> <li>- Saper distinguere tra plastiche, microplastiche e nanoplastiche</li> <li>- Individuare le correlazioni tra microlastiche e controllo ormonale</li> <li>- Essere consapevoli dell'impatto antropico</li> <li>- Conoscere il processo di valutazione della presenza di microplastiche in ambiente</li> <li>- Saper leggere e comprendere un articolo</li> </ul>	<p><b>COMPETENZE GENERALI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>- Analizzare fenomeni dal punto di vista qualitativo e quantitativo</li> <li>- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto</li> </ul>

	scientifico	<p>culturale e sociale in cui vengono applicate</p> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</li> <li>- Elaborare progetti chimici e biotecnologici, gestire attività di laboratorio e redigere relazioni tecniche per documentare le attività individuali e di gruppo.</li> <li>- Comprendere le relazioni tra microplastiche e controllo ormonale</li> <li>- Saper effettuare una ricerca nella letteratura scientifica</li> </ul>
<p><b>Attività di laboratorio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antibiogramma</li> <li>• Valutazione dell'efficacia di un disinfettante sulla crescita microbica</li> </ul>		
<p><b>Metodologie didattiche</b></p> <p>Lezioni partecipate con utilizzo di presentazioni (ppt), video e del libro di testo (anche in formato digitale) a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista (discussione partecipata). Utilizzo della LIM. Costruzione di mappe concettuali e rielaborazioni sintetiche dei contenuti. Utilizzo della piattaforma Classroom per la messa a disposizione dei materiali di supporto, integrazione e approfondimento. Cooperative learning.</p>		
<p><b>Modalità di verifica</b></p> <p>Verifiche formative orali in itinere: domande di ripasso ad inizio lezione. Quaderno di laboratorio.</p> <p>Verifica sommativa: prova scritta in modalità mista (domande a risposte chiuse e domande a risposta aperta).</p> <p>Relazione dell'attività di laboratorio (lavoro in cooperative learning, peso inferiore al 100%). Eventuale prova orale (anche di recupero). Eventuale prova pratica di laboratorio individuale.</p> <p><i>Indicatori per la valutazione: conoscenza degli argomenti; padronanza del linguaggio scientifico; rielaborazione, capacità di sintesi e collegamento.</i></p>		

## UNITA' DI APPRENDIMENTO 11: INTRODUZIONE ALLE BIOTECNOLOGIE

Maggio - Giugno (2 settimane, 12 ore)

Contenuti (Unità Didattiche)	Capacità/abilità	Competenze
<p>Struttura e funzioni degli acidi nucleici</p> <p>Il codice genetico e l'espressione genica</p> <p>Mutagenesi, genotossicità e cancerogenesi</p> <p>Mutageni fisici, chimici e biologici</p> <p>Le biotecnologie: origine ed evoluzione</p> <p>Le biotecnologie moderne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gli enzimi di restrizione</li> <li>- L'elettroforesi</li> </ul> <p>Applicazioni delle biotecnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambito sanitario terapia genica, vaccini.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscere il significato delle biotecnologie e saperne distinguere le caratteristiche</li> <li>- Spiegare che cos'è il codice genetico e i meccanismi alla base del flusso dell'informazione genetica.</li> <li>- Sapere cosa s'intende per DNA ricombinante e quali sono le tecniche per ottenerlo.</li> <li>- Sapere la funzione e l'uso dei principali enzimi usati nell'ingegneria genetica..</li> <li>- Conoscere alcune delle principali tecniche di ingegneria genetica (estrazione DNA, elettroforesi)</li> <li>- Identificare e spiegare il ruolo degli enzimi di restrizione nell'ingegneria genetica.</li> <li>- Sapere che cos'è, come si ottiene e quali sono le informazioni che si ottengono dalla tecnica del DNA fingerprinting</li> <li>- Sapere cosa sono e come si ottengono su scala industriale i prodotti biotecnologici (anticorpi monoclonali, ormoni, proteine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale.</li> <li>- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</li> <li>- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;</li> <li>- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> <li>- Saper applicare le conoscenze acquisite alla vita reale</li> <li>- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> </ul> <p><b>COMPETENZE SPECIFICHE</b></p>

	umane, vaccini e i principi attivi farmaceutici da cellule)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;</li> <li>- Elaborare progetti chimici e biotecnologici, gestire attività di laboratorio e redigere relazioni tecniche per documentare le attività individuali e di gruppo</li> <li>- Conoscere alcune delle principali tecnologie della biologia molecolare</li> <li>- Saper analizzare gli aspetti positivi e di criticità che derivano dall' applicazione delle biotecnologie</li> </ul>
<b>Attività di laboratorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrazione di DNA</li> <li>• Elettroforesi su gel di agarosio</li> <li>• La bioinformatica e la ricerca (le banche dati NCBI)</li> </ul>		
<b>Metodologie didattiche</b> Lezioni partecipate con utilizzo di presentazioni (ppt), video e del libro di testo (anche in formato digitale) a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista (discussione partecipata). Utilizzo della LIM. Costruzione di mappe concettuali e rielaborazioni sintetiche dei contenuti. Utilizzo della piattaforma Classroom per la messa a disposizione dei materiali di supporto, integrazione e approfondimento. Cooperative learning.		
<b>Modalità di verifica</b> Verifiche formative orali in itinere: domande di ripasso ad inizio lezione. Quaderno di laboratorio. Verifica sommativa: prova scritta in modalità mista (domande a risposte chiuse e domande a risposta aperta). Relazione dell'attività di laboratorio (lavoro in cooperative learning, peso inferiore al 100%). Eventuale prova orale (anche di recupero). Eventuale prova pratica di laboratorio individuale. <i>Indicatori per la valutazione: conoscenza degli argomenti; padronanza del linguaggio scientifico; rielaborazione, capacità di sintesi e collegamento.</i>		

**Settimane totali n° 36, ore previste 216**

### **METODOLOGIE E STRATEGIE DIDATTICHE**

L'attività curricolare si svolgerà mediante lezioni partecipate, utilizzando mappe concettuali, video, ppt e il libro di testo in formato digitale mediante la LIM, a supporto alla lezione frontale e privilegiando il metodo costruttivista. Si utilizzeranno metodologie didattiche come flipped lesson e debate. 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.

- Strategie inclusive e strategie di recupero
  - Utilizzo di video, animazioni, lezioni in ppt, Prezi, e del libro in formato digitale (LIM)
  - Lavori in cooperative learning
  - Analisi degli errori e delle difficoltà emerse dalle prove formative e sommative scritte e orali
  - Analisi di revisioni di compiti e verifiche in peer to peer
- Strategie per lo sviluppo delle eccellenze
  - Lavori in cooperative learning di approfondimento
  - Attività di supporto ai compagni in attività di peer to peer
  - Approfondimenti relativi agli argomenti trattati con uno sguardo all'attualità e alla ricerca scientifica mediante presentazioni ppt, Prezi, ricerche
  - Partecipazioni a concorsi, convegni, dibattiti, progetti.

### **VERIFICA E VALUTAZIONE**

Il raggiungimento degli obiettivi, la conoscenza degli argomenti, la competenza acquisita dagli alunni, nonché il metodo impiegato e la produttività dell'insegnamento, saranno valutati mediante verifiche scritte e orali al termine di ogni modulo di apprendimento.

Il raggiungimento degli obiettivi sarà valutato mediante prove in itinere: quaderno di laboratorio, interrogazioni orali e confronto ad inizio lezione.

Saranno effettuate le seguenti prove sommative: prove scritte (parte teorica e parte di laboratorio), prove orali, prove di laboratorio individuali (1 per periodo), prove di laboratorio a gruppi mediante la compilazione del quaderno di laboratorio, elaborazione ed esposizione di relazione di laboratorio.

Nello specifico le prove scritte saranno strutturate con domande chiuse e aperte in modalità mista; la data della prova verrà stabilita almeno con una settimana di preavviso, cercando di evitare sovrapposizioni con altre discipline.

L'attività laboratoriale pratica sarà verificata mediante osservazioni e prove specifiche, sia in cooperative learning che individuali, inoltre sarà richiesta agli studenti la compilazione di un quaderno di laboratorio comune a tutta la classe e l'elaborazione di presentazioni e relazioni relative alle varie esperienze.

In caso di assenza durante una prova scritta il recupero scritto sarà effettuato a fine periodo.

Per la valutazione in itinere i voti saranno compresi tra 2 e 10.

Sia nelle prove scritte che orali e pratiche si valuteranno la padronanza dei contenuti, l'espressione linguistica e l'utilizzo del lessico scientifico, la capacità di rielaborazione, sintesi, di collegamento e approfondimento. Nel caso in cui la prova risulti insufficiente per più del 50% degli studenti essa non verrà annullata ma si programmeranno interrogazioni orali di recupero oppure verrà richiesto agli alunni insufficienti di svolgere del lavoro aggiuntivo. Le valutazioni possono essere recuperate e migliorate in accordo con il docente, tenendo conto delle indicazioni date. 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.

In accordo con la programmazione dipartimentale sono previste almeno 3 valutazioni nel primo periodo e 4 nel secondo. 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**

Le attività di recupero saranno svolte prevalentemente in modalità curricolare attraverso l'analisi degli errori e delle difficoltà emerse dalle prove formative e sommative scritte e orali, l'analisi di revisioni di compiti e verifiche, l'utilizzo di mappe concettuali, lo svolgimento di esercitazioni di potenziamento. Le attività saranno svolte soprattutto in modalità peer to peer e cooperative learning.

#### **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
- Individuare le correlazioni tra microplastiche e controllo ormonale
- Saper leggere e comprendere un articolo scientifico
- comprendere le relazioni fra geni e proteine
- interpretare i principi su cui è basato il codice genetico
- conoscere e spiegare le caratteristiche del DNA
- conoscere alcune delle tecnologie di ingegneria genetica: elettroforesi, DNA fingerprint

Mondovì, 4/11/2023

**LE DOCENTI**

**GALFRE' Chiara  
BERUTTI Barbara**