

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
 "G. CIGNA-BARUFFI-GARELLI" –
 ANNO SCOLASTICO 2023-2024
 Istituto Tecnico indirizzo Chimica, Materiali e Biotecnologie art. Biotecnologie Ambientali

CLASSE: 4°A BA
 PROGRAMMA SVOLTO
 BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

INSEGNANTE: GALFRE' CHIARA, BERUTTI BARBARA

LIBRI DI TESTO	<ul style="list-style-type: none"> • "Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario" – 2019 di Fabio Fanti, ed. Zanichelli; • "Biologia, microbiologia e biotecnologie – Laboratorio" di Fabio Fanti, ed. Zanichelli;
----------------	---

1. Unità di Apprendimento svolte:

UNITÀ DI APPRENDIMENTO	ARGOMENTI
UNITÀ DI APPRENDIMENTO N° 1 CICLI BIOGEOCHIMICI	<ul style="list-style-type: none"> • Ecologia <ul style="list-style-type: none"> – L'evoluzione della vita e gli ecosistemi – Legge del decimo e piramide dell'energia – Rapporti tra organismi: produttori, consumatori, decompositori e il flusso di energia – Il biofilm microbico • I cicli biogeochimici: ciclo dell'carbonio, ciclo dello zolfo, ciclo del fosforo, ciclo dell'ossigeno, ciclo del ferro • La biodiversità <ul style="list-style-type: none"> – I regni della vita e le caratteristiche principali – La biodiversità e l'ambiente: l'IBE e I macroinvertebrati delle acque – Cenni all'evoluzionismo dal fissismo a Darwin – La filogenesi – Omologia e analogia – Mimetismo batesiano e mulleriano (cenni) – Il concetto di specie – Tassonomia, sistematica e la costruzione di alberi filogenetici – La classificazione dei viventi – La gerarchia tassonomica dei viventi – La nomenclatura binomia • <i>Attività di laboratorio</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Ricerca di Rhizobium e Azotobacter</i> ○ <i>Preparazione e osservazione di preparati entomologici</i> ○ <i>Preparazione di colture batteriche pure in tubo e su piastra</i> • <i>Attività di laboratorio sul campo</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Uscita didattica al Rifugio Garelli (visita al giardino botanico, alla centrale idroelettrica e al fitodepuratore)</i> ✓ <i>Approfondimenti (svolto nel mese di marzo):</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Debate sulla presenza del lupo – Progetto Life WolfAlps in collaborazione con il Parco Alpi Marittime</i>
UNITÀ DI APPRENDIMENTO N° 2 MICROORGANISMI EUCARIOTI: FUNGHI E PROTISTI	<ul style="list-style-type: none"> • I funghi <ul style="list-style-type: none"> – Struttura cellulare, fisiologia e riproduzione ○ ciclo riproduttivo di lieviti e muffe ○ Le spore fungine

	<ul style="list-style-type: none"> – Funghi parassiti, simbiotici e decompositori – I lieviti e le muffe – La classificazione dei funghi – Micosi e micotossicosi – Le simbiosi: licheni e micorrize – I licheni come bioaccumulatori e bioindicatori (IBL e IAP) – La penicillina • I protisti <ul style="list-style-type: none"> – Le caratteristiche generali – Classificazione dei protisti <ul style="list-style-type: none"> ◦ Excavati (Euglena, Tripanosoma, Leishmania), ciliati (Paramecium), apicomplexi (Toxoplasma e Plasmodium), dinoflagellati, amebozoi, stramenopili, rizari, diatomee, foraminiferi, muffe d’acqua, muffe mucillaginose ◦ Il Plasmodium e il ciclo della malaria • Alghe <ul style="list-style-type: none"> – Caratteristiche generali – classificazione • Eutrofizzazione delle acque • Cenni alle parassitosi • <i>Attività di laboratorio</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Identificazione di lieviti e muffe da alimenti (mele, pere, uva, foglie di vite, mosto di birra, lievito per pizza, lievito per dolci)</i> – <i>Colture di Saccharomyces cerevisiae su terreni selettivi.</i> – <i>Osservazione di cellule, cellule in gemmazione e spore di Saccharomyces cerevisiae al microscopio ottico a fresco, con blu di metilene e con fucsina</i> – <i>Test di fermentazione dei carboidrati su lieviti</i> – <i>Osservazione di licheni al microscopio ottico e allo stereomicroscopio</i> – <i>Colture e identificazione di muffe da alimenti</i> – <i>Microcoltura di muffe su vetrino ed osservazione</i> – <i>Osservazione al microscopio dei protisti presenti in una goccia d’acqua</i>
<p>UNITÀ DI APPRENDIMENTO N° 3 PROCARIOTI ED ARCHAEA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tassonomia dei procarioti <ul style="list-style-type: none"> – Caratteri fenotipici e genotipici per l’identificazione batterica – L’albero filogenetico di Woese • Le caratteristiche dei procarioti <ul style="list-style-type: none"> – La microbiologia diagnostica e caratteri per l’identificazione batterica – La microbiologia convenzionale – Morfologia batterica – Morfologie delle colonie – Metabolismo batterico – La classificazione secondo il Bergey’s Manual • Archaea <ul style="list-style-type: none"> – Caratteristiche e classificazione – Metanogeni e il metano – Alofili – Termofili e acidofili
<p>UNITÀ DI APPRENDIMENTO N° 4 E 5 I BATTERI DI INTERESSE AMBIENTALE, INDUSTRIALE E SANITARIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Batteri Gram positivi e Gram negativi • I batteri e il loro ruolo nell’ambiente, nell’industria e in ambito sanitario • Batteri e classificazione <ul style="list-style-type: none"> – Batteri e fotosintesi ossigenica e anoossigenica (batteri rossi solfurei, non solfurei, batteri verdi solfurei e non solfurei, cianobatteri) – Proteobacteria e Firmicutes. Cenni ad alcune tipologie rilevanti di

	<p>batteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermus, Cianobatteri, Agrobacterium, Rhizobium, Nitrobacter, Acetobacter. • Brucella, Neisseria gonorrhoeae e meningitidis, Helicobacter pylori, Xylella, Salmonella, Micoplasmi, Clamidia, Micobatteri, Vibrio, Yersinia pestis, Nitrosomonas, Listeria, Legionella. <ul style="list-style-type: none"> – Bacilli e Clostridi. I batteri sporigeni aerobi e anaerobi <ul style="list-style-type: none"> • Clostridium e Bacillus – Lactobacillus, Enterococcus, Streptococcus, Mycobacterium tuberculosis, Streptomiceti – Batteri lattici: Lactobacillus e Streptococcus <ul style="list-style-type: none"> • Approfondimento sui batteri utilizzati anche nelle attività di laboratorio <ul style="list-style-type: none"> – Pseudomonas, Enterobatteri (Escherichia coli), Proteus mirabilis, Staphilococcus, Bacillus Cereus, Clostridium perfringens. • <i>Attività di laboratorio:</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Allestimento di colture di Staphilococcus aureus, Pseudomonas, Proteus mirabilis, Escherichia coli, Bacillus cereus e Clostridium perfringens su terreni selettivi e differenziali utilizzando diverse tecniche di semina.</i> – <i>Identificazione attraverso test metabolici di Staphilococcus aureus, Pseudomonas, Proteus mirabilis, Escherichia coli, Bacillus cereus e Clostridium perfringens. Test indolo, catalasi, ossidasi, gelatinasi, ureasi, coagulasi, DN-asi, fenilalanina, test del citrato, test attività emolitica. Enterotube.</i> – <i>Analisi microbiologica e valutazione pH su campioni di latte fresco non pastorizzato, pastorizzato, UHT</i> – <i>Test della reduttasi su campioni di latte fresco non pastorizzato, pastorizzato, UHT</i> ✓ <i>Approfondimenti:</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Clostridium tetani e botulinum: tetano e botulismo</i> – <i>Le malattie veneree causate da batteri (Treponema, silifide e gonorrea)</i>
<p>UNITÀ DI APPRENDIMENTO N° 6 I VIRUS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura dei virus <ul style="list-style-type: none"> – Virus e batteriofagi – Caratteristiche dei virus <ul style="list-style-type: none"> • Genoma ed enzimi virali, la retrotrascrittasi – Meccanismi di replicazione virale • Virus batteriofagi <ul style="list-style-type: none"> – ciclo litico e ciclo lisogeno • Classificazione dei virus <ul style="list-style-type: none"> – Virus a DNA e a RNA – I virus oncogeni e i virus latenti – I farmaci antivirali – La virologia in laboratorio ✓ <i>Approfondimenti:</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>I virus e le infezioni virali su uomo e animali</i> – <i>HIV e AIDS</i> – <i>Il coronavirus SARS-CoV-2</i>
<p>UNITÀ DI APPRENDIMENTO N° 7</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il sistema linfatico <ul style="list-style-type: none"> – Vasi linfatici, linfonodi, organi linfatici primari e secondari.

<p>CONCETTI DI BASE DELL'IMMUNOLOGIA E ATTIVITÀ PATOGENA DEI MICROORGANISMI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'immunità innata <ul style="list-style-type: none"> – Le barriere meccaniche, cellulari e chimiche, l'infiammazione. • L'immunità adattativa <ul style="list-style-type: none"> – La definizione di antigene, il riconoscimento degli antigeni e i recettori antigenici – La risposta immunitaria adattativa umorale <ul style="list-style-type: none"> ▪ I linfociti B e la selezione clonale ▪ Le plasmacellule e la risposta immunitaria primaria ▪ Le caratteristiche degli anticorpi. – La risposta immunitaria adattativa cellulare <ul style="list-style-type: none"> ▪ I linfociti T: linfociti T helper e citotossici, ▪ Le proteine MHC di classe I e di classe II e azione dei linfociti ▪ La tolleranza nei confronti del self. • La memoria immunologica: immunità attiva e immunità passiva, acquisita e naturale <ul style="list-style-type: none"> – L'immunità attiva: i vaccini – L'immunità passiva: sieroterapia e immunità madre-feto • Le principali patologie legate all'immunità <ul style="list-style-type: none"> – Le ipersensibilità <p style="margin-left: 40px;">✓ <i>Approfondimenti:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>I test sierologici e antigenici</i>
<p>UNITÀ DI APPRENDIMENTO N° 7 EPIDEMIOLOGIA E ATTIVITÀ PATOGENA DEI MICROORGANISMI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Igiene ed epidemiologia • Epidemie, endemie, pandemie • La trasmissione delle infezioni microbiche e la dinamica del processo infettivo • Patogenicità e virulenza • Tossine microbiche <ul style="list-style-type: none"> – Produzione di tossine. Esotossine ed endotossine
	<ul style="list-style-type: none"> • Le materie plastiche e i sistemi biologici <ul style="list-style-type: none"> – Le plastiche e il sistema endocrino – Il sistema endocrino e il ruolo degli ormoni – Gli interferenti endocrini <ul style="list-style-type: none"> ▪ BPA ▪ Ftalati <p style="margin-left: 40px;">✓ <i>Approfondimenti interdisciplinari con Educazione Civica e Chimica Organica:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Analisi di articoli scientifici sulle microplastiche come interferenti endocrini</i>
<p>UNITÀ DI APPRENDIMENTO N° 8 LOTTA ANTIMICROBICA, CONTROLLO DELL'ATTIVITÀ MICROBICA E SPERIMENTAZIONE DI NUOVI FARMACI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gli antimicrobici • Crescita microbica <ul style="list-style-type: none"> – Effetto battericida, batteriostatico e batteriolitico – Effetto di agenti fisici <ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura: calore secco e calore umido, refrigerazione. ▪ Acqua e pressione osmotica: disidratazione e liofilizzazione ▪ Filtrazione ▪ Radiazioni – Effetto di agenti chimici <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sterilizzazione, sanificazione, disinfezione ▪ I disinfettanti: alcoli e fenoli, sostanze alchilanti, metalli pesanti, alogeni, detergenti anionici e cationici – I conservanti alimentari (cenni) • Farmaci antimicrobici

	<ul style="list-style-type: none"> – Sito di azione dei farmaci antimicrobici e caratteristiche generali – La tossicità selettiva – Chemioterapici <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sulfamidici (cenni a chinoloni e nitrofurani) – Antibiotici naturali e semisintetici <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antibiotici che agiscono sulla parete cellulare: penicilline e cefalosporine; l'amoxicillina ▪ Antibiotici che provocano la lisi della membrana cellulare, che bloccano la sintesi degli acidi nucleici e che bloccano la sintesi proteica • Farmaci antimicotici (cenni) • Farmaci antivirali (cenni) • I meccanismi della farmacoresistenza <ul style="list-style-type: none"> – Tipologie di resistenza agli antibiotici – Il ruolo dell'acido clavulanico • La nascita di un nuovo farmaco <ul style="list-style-type: none"> – Fase di ricerca e sviluppo preclinico – Sperimentazione clinica – Farmacovigilanza – L'AIFA • Attività di laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> – Valutazione dell'attività antimicrobica e disinfettante – Valutazione del PAR (potere antimicrobico residuo) e MIC. ✓ <i>Approfondimenti:</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>La sperimentazione sugli animali</i>
<p>UNITÀ DI APPRENDIMENTO N° 8 INTRODUZIONE ALLE BIOTECNOLOGIE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione e ambito di studio delle Biotecnologie • Conoscenze e strumenti a supporto delle biotecnologie • Le biotecnologie cellulari. <ul style="list-style-type: none"> – Le colture microbiologiche e le colture cellulari. – Le cellule He-La – Le cellule staminali • Esempi di biotecnologie nella diagnostica in relazione all'immunologia: i test antigenici e i test sierologici (test antigenico e test sierologico per Sars-Cov-2 e Covid, test di gravidanza, test antigenico per identificazione dello streptococco) <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Approfondimenti:</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Henrietta Lacks, il consenso informato e le cellule He-La</i> – <i>Video-intervista ad Elena Cattaneo sulle cellule staminali e la ricerca medica</i>

2. Indicazioni metodologiche per lo studio individuale estivo per TUTTI gli studenti

- Ripassare **tutti** gli argomenti svolti, a settembre sarà somministrata una verifica
- Scegliere dal sito "Le Scienze" o da una rivista scientifica un articolo relativo ad un argomento trattato durante l'anno: preparare una presentazione per ciascuno in Power Point indicando autori, rivista di riferimento (numero, mese, anno), contenuto e una riflessione e commento critico.
- Rivedere e riordinare le relazioni delle attività di laboratorio svolte.
- Facoltativo: preparare una mappa concettuale per ogni unità di apprendimento studiata da conservare per la preparazione per l'esame di maturità.
- Libri consigliati - FACOLTATIVI:
 - "Contro Natura" di Dario Bressanini e Beatrice Mautino, ed. Best BUR
 - "OGM tra leggende e realtà" di Dario Bressanini – Chiavi di Lettura Zanichelli

- “La chimica della bellezza” di Piersandro Pallavicini, Feltrinelli editore
- “La scienza nascosta dei cosmetici” di Beatrice Mautino
- “Dieci cose che ho imparato” di Piero Angela
- “Non è mai morto nessuno” di Alessandro Mustazzolu
- “Perché la scienza- L’avventura di un ricercatore” di Luca e Francesco Cavalli Sforza
- “I bottoni di Napoleone” di Le Counteur e Burreson

3. Indicazioni per gli studenti con giudizio sospeso:

- **Indicazioni metodologiche per lo studio individuale estivo:**

In relazione ai contenuti precedentemente elencati vengono qui di seguito descritti gli obiettivi minimi che lo studente dovrà raggiungere per colmare il debito scolastico. E’ prevista una prova scritta con successiva prova orale.

- **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
- 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 la modalità di azione dei test sierologici e antigenici
- 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
- Conoscere il significato di interferente endocrino
- Saper spiegare il ruolo degli ormoni.
- Conoscere il significato delle biotecnologie e saperne spiegare le caratteristiche
- Comprendere il ruolo delle cellule staminali
- Comprendere il ruolo delle cellule He-La

- Distinguere il meccanismo di funzionamento dei test antigenici e dei test sierologici
- **Lavori da svolgere durante l'estate:**

Si consiglia di rivedere gli appunti integrandoli con il libro di testo. Per ogni unità didattica è opportuno individuare i concetti chiave e costruire mappe concettuali che evidenzino le relazioni tra essi .

 - Ripassare tutto il programma svolto
 - Preparare una mappa concettuale per ogni modulo trattato (una mappa per unità di apprendimento aggiuntiva a quella già elaborata durante l'anno scolastico, consigliabile su foglio protocollo) inserendo i concetti indicati nel programma e relativi agli obiettivi minimi elencati sopra.
 - Svolgere quanto assegnato a tutti gli studenti
- 4. Indicazioni relative ad eventuali esami integrativi o di idoneità**
 - Per il superamento di eventuali esami integrativi o di idoneità è prevista una prova scritta con successiva prova orale in relazione ai contenuti e agli obiettivi minimi descritti precedentemente.
 - Gli argomenti inerenti le attività pratiche di laboratorio verranno verificati con domande scritte e successivamente con una discussione orale.
 - Si consiglia la preparazione di mappe concettuali per ogni modulo trattato (una mappa per unità di apprendimento consigliabile su foglio protocollo) inserendo i concetti indicati nel programma e relativi agli obiettivi minimi elencati sopra.

DATA DI PRESENTAZIONE 4/06/2024

LE INSEGNANTI

BERUTTI Barbara e GALFRE' Chiara

I RAPPRESENTANTI DI CLASSE