

PIANO DI LAVORO

PROF.SSA Sticcotti Gea
PROF. Fiorini Raffaele

Biologia, microbiologia e biotecnologie di controllo ambientale

ANNO SCOLASTICO 2021/2022

COMPETENZE TRASVERSALI

L'insegnamento della disciplina promuove:

secondo biennio e del quinto anno:

- ♣ *L'acquisizione dei dati e la capacità di esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate; –*
- ♣ *Eseguire operazioni di base in laboratorio e attenersi ad una metodica.*
- ♣ *L'individuazione e la gestione delle informazioni per organizzare le attività sperimentali;*
- ♣ *L'utilizzo dei concetti, dei principi e dei modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;*
- ♣ *Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente*
- ♣ *L'elaborazione di progetti chimici e biotecnologici e la gestione di attività di laboratorio;*
- ♣ *La capacità di controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;*
- ♣ *La capacità di redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.*

COMPETENZE DISCIPLINARI

secondo biennio e quinto anno:

1. Individuare e caratterizzare le principali molecole di interesse biologico
2. Saper riconoscere le diverse tipologie di cellule osservandone l'organizzazione e saper indicare gli organismi in cui esse si trovano.

3. Individuare e caratterizzare i microrganismi mediante l'uso del microscopio, dei terreni di coltura e delle colorazioni e dei kit di identificazione.
4. Individuare e comprendere come i microrganismi degradano i substrati nutritivi attraverso processi metabolici aerobi o anaerobi, comprendere come viene prodotta, conservata e trasferita l'energia negli organismi viventi
5. Identificare le modalità di riproduzione batterica e i processi metabolici dei microrganismi e descrivere la loro curva di crescita.
6. Individuare analogie e differenze tra i processi di divisione cellulare negli eucarioti e nei procarioti
7. Individuare le modalità di trasmissione dei microrganismi e delle tossine e identificare le differenze fra intossicazioni, infezioni e tossinfezioni, individuare i problemi legati alle resistenze batteriche.
8. Individuare i più importanti gruppi di microrganismi di interesse medico, ambientale ed industriale
9. Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente.
10. Eseguire operazioni di base in laboratorio e attenersi ad una metodica.
11. Eseguire calcoli ed elaborare dati sperimentali.
12. Comprendere l'originalità e il rigore scientifico del metodo adottato da Mendel e saper spiegare i punti fondamentali della sua teoria, evidenziando le relazioni tra dati sperimentali e interpretazione.
13. Comprendere le relazioni tra alleli, geni e cromosomi; utilizzare correttamente la simbologia e il linguaggio della genetica
14. Comprendere le relazioni tra DNA, RNA e polipeptidi nelle cellule e spiegare i complessi meccanismi che consentono di costruire proteine partendo dalle informazioni dei geni.
- 15 Saper spiegare come le conoscenze acquisite nel campo della genetica molecolare vengono utilizzate per mettere a punto le biotecnologie
16. Comprendere le interazioni tra le componenti biotiche e abiotiche di un ecosistema

QUINTO ANNO

17. Comprendere come si realizza un ciclo integrato delle risorse idriche e individuare le strategie più opportune per la captazione, la potabilizzazione e la distribuzione delle acque
18. Comprendere i meccanismi di autodepurazione delle acque superficiali e come tali meccanismi siano ostacolati dall'inquinamento
19. Individuare le necessità di procedere alla biodegradazione delle acque reflue ai fini della salvaguardia dell'ambiente e indentificare gli indicatori di inquinamento organico e di biodegradabilità e i paramentri chimico fisici che influenzano tali processi
20. Confrontare i diversi processi di depurazione dei reflui ed individuare quelli applicabili in base alla natura dei reflui
21. Comprendere come sia possibile procedere al risanamento dei suoli inquinati impiegando l'attività metabolica dei microrganismi e individuare i criteri di fattibilità delle tecniche di biorisanamento

22. Individuare i processi metabolici microbici coinvolti nella degradazione dei composti organici inquinanti
23. Comprendere come microrganismi ingegnerizzati possano essere impiegati per il risanamento ambientale ed individuare gli aspetti problematici relativi all'immissione in ambiente di organismi geneticamente modificati
24. Individuare gli effetti delle emissioni legate all'attività antropica e confrontare le tecnologie disponibili per l'abbattimento delle emissioni per individuare quelle applicabili per il raggiungimento degli obiettivi prefissati
25. Identificare i processi e le possibilità di riciclaggio dei rifiuti in base alla loro composizione e individuare le alternative per lo smaltimento dei rifiuti non altrimenti riciclabili e il loro impatto sull'ambiente
26. Comprendere le relazioni esistenti tra esposizione ad agenti fisici e chimici ed alterazioni del DNA ed individuare come l'organismo agisce al contatto con gli xenobiotici
27. Comprendere a quali reazioni biodegradative vanno incontro i diversi materiali e individuare le possibili tecniche di prevenzione
28. Interpretare la normativa in merito ai vari aspetti della tutela delle matrici ambientali

Classe 5 C BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

MODULI	COMPETENZE	ABILITÀ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
Le acque potabili	3, 4, 8, 9, 10, 17, 28	Descrivere il ciclo naturale ed integrato delle acque, Conoscere le fonti di approvvigionamento idrico. Analizzare i processi di potabilizzazione delle acque in base alla loro fonte.	Ciclo naturale e ciclo integrato dell'acqua. Le acque potabili. Potabilizzazione delle acque.	Parametri microbiologici per le analisi delle acque. Indicatori biologici di inquinamento fecale delle acque: ricerca dei coliformi totali e fecali, ricerca degli streptococchi fecali e dei clostridi solfito riduttori	Chimica analitica e strumentale	Lezioni frontali e dialogate Utilizzo di strumenti multimediali Attività di laboratorio. Visite guidate ed uscite didattiche
Tecnologie utilizzate per il trattamento chimico, fisico e biologico delle acque, smaltimento dei fanghi e produzione di biogas.	4,10, 18, 19, 20, 22, 28	Analizzare e descrivere lo schema di processo di un impianto di depurazione biologico delle acque. Analizzare i principali parametri chimici, fisici e biologici delle acque. Conoscere e descrivere le tecnologie naturali per la depurazione dei reflui.	Tecnologie per la depurazione delle acque reflue. Impianti di depurazione delle acque reflue. Tecnologie naturali per la depurazione dei reflui.	Parametri chimici e biologici per l'analisi delle acque reflue.	Chimica analitica e strumentale	Lezioni frontali e dialogate Utilizzo di strumenti multimediali Attività di laboratorio. Visite guidate ed uscite didattiche
Il compostaggio	4,25	Conoscere lo schema del processo di compostaggio. Comprendere come il compostaggio rappresenti una risorsa per il riciclaggio dei rifiuti di natura organica e per il	La produzione di compost. Schema del processo e microorganismi responsabili. I fattori condizionanti. Tecnologie di compostaggio.		Chimica analitica e strumentale Chimica organica e biochimica	Lezioni frontali e dialogate Utilizzo di strumenti multimediali

		biorisanamento dei suoli inquinati.				
Trattamento chimico, fisico e biologico del suolo. Biorisanamento e recupero dei suoli contaminati.	4, 10, 15, 21, 22, 23, 28	Riconoscere ed analizzare i rischi derivanti dalla contaminazione del suolo. Conoscere i fattori su cui si basa la valutazione della possibilità e convenienza di un intervento di bonifica biologica. Conoscere le principali tecniche di biorisanamento e di recupero dei suoli contaminati. Descrivere le tappe della tecnologia del DNA ricombinante.	Siti contaminati e biorisanamento. Microrganismi e degradazione degli inquinanti. Tecnologie di biorisanamento. Microrganismi geneticamente modificati e biorisanamento	Campionamento e analisi del suolo. Classificazione del suolo in base alla tessitura (analisi sensoriale). Ricerca dei batteri nitrosanti, nitrificanti, proteolitici, cellulolitici.	Chimica analitica e strumentale Chimica organica e biochimica	Lezioni frontali e dialogate Utilizzo di strumenti multimediali Attività di laboratorio. Visite guidate ed uscite didattiche
Biodegradazione dei composti naturali e di sintesi	3, 4, 22	Spiegare in che modo molti microrganismi presenti naturalmente in ambiente sono in grado di degradare diversi composti organici inquinanti, sia naturali che di sintesi.	.Biodegradabilità e fattori condizionanti. Biodegradazione dei derivati del petrolio. Biodegradazione degli idrocarburi. Biodegradazione degli xenobiotici.		Chimica organica e biochimica	Lezioni frontali e dialogate Utilizzo di strumenti multimediali
Trattamento chimico, fisico e biologico delle emissioni gassose	3, 4, 22, 24, 28	Riconoscere ed analizzare i rischi derivanti dall'inquinamento dell'atmosfera. Conoscere le principali tecniche di rimozione delle emissioni inquinanti.	Le emissioni inquinanti in atmosfera. Lo smog fotochimico. Rimozione delle emissioni inquinanti	Analisi microbiologiche dell'aria: campionamento attivo e passivo; uso del campionatore. Indicatori biologici di qualità dell'aria	Chimica analitica e strumentale	Lezioni frontali e dialogate Utilizzo di strumenti multimediali

Classificazione e trattamento dei rifiuti solidi	4, 25, 28	Conoscere la normativa relativa alla gestione dei rifiuti. Comprendere i vantaggi della raccolta differenziata. Conoscere le tecnologie di smaltimento e di recupero dei rifiuti.	Normativa sulla gestione dei rifiuti. Raccolta differenziata. Il riciclo dei materiali. Smaltimento dei rifiuti: discariche e termovalorizzatori		Chimica analitica e strumentale	Lezioni frontali e dialogate Utilizzo di strumenti multimediali Attività di laboratorio. Visite guidate ed uscite didattiche
Inquinanti xenobiotici e mutagenesi ambientale	14,26	Indicare i più noti e pericolosi mutageni fisici e chimici, specificandone le fonti di esposizione. Descrivere i possibili controlli sulle matrici ambientali	Genotossicità e cancerogenesi. Mutageni chimici e fisici. Fonti di esposizione a sostanze chimiche. Meccanismi di riparazione del DNA Controlli di genotossicità su matrici ambientali.		Fisica ambientale Chimica analitica e strumentale	Lezioni frontali e dialogate Utilizzo di strumenti multimediali
Il biodeterioramento dei materiali	4,27	Conoscere i fattori che condizionano il biodeterioramento dei materiali. Spiegare come avviene il deterioramento dei materiali. Conoscere i principali metodi di studio	Fattori condizionanti. Biodeterioramento dei materiali di natura inorganica, organica e composta. Metodi di controllo		Chimica organica e biochimica	Lezioni frontali e dialogate Utilizzo di strumenti multimediali

Obiettivi minimi per il passaggio alla classe successiva:

- Descrivere il ciclo naturale ed integrato dell'acqua e conoscere le fonti di approvvigionamento idrico
- Analizzare i principali parametri biologici delle acque destinate al consumo umano
- Conoscere le principali tecnologie per la depurazione dei reflui
- Conoscere lo schema di un processo di compostaggio
- Conoscere le principali tecniche di risanamento dei suoli contaminati
- Elencare i principali inquinanti dell'atmosfera e conoscere i rischi per la salute umana
- Conoscere la classificazione dei rifiuti e le principali tecnologie di smaltimento
- Indicare i più noti e pericolosi mutageni fisici e chimici
- Spiegare come avviene il biodeterioramento dei materiali
- Eseguire controlli microbiologici di matrici ambientali seguendo una metodica

Modalità di verifica

- Test scritti
- Colloqui orali
- Prove pratiche, relazioni e test di laboratorio
- Elaborazioni personali e di gruppo