

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:

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 parametri chimici 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 4C BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO AMBIENTALE

MODULI	COMPETENZE	ABILITÀ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
LA CELLULA PROCARIOTE	3, 9, 10	Conoscere la struttura della cellula procariote e riconoscerne le funzioni	Composizione chimica. Strutture cellulari. Le spore.	Fissazione e colorazione di un preparato, la colorazione di Gram I terreni di coltura e le colture batteriche. Sterilizzazione: uso dell'autoclave e della stufa.	Chimica analitica e strumentale Chimica organica e biochimica	Lezione frontale e dialogata. Utilizzo di strumenti multimediali. Osservazione microscopica e analisi di campioni
MICROORGANISMI DIVERSI DAI BATTERI	2, 3, 9	Conoscere le caratteristiche generali dei protozoi, delle alghe e dei miceti. Riconoscere l'importanza e il ruolo ambientale e sanitario di tali organismi.	I protozoi, le alghe e i miceti: tipologia di cellule, tipo di riproduzione, metabolismo	Preparazione vetrino a goccia pendente per l'osservazione di protozoi Preparazione del terreno Sabouraud per la semina delle muffe. Semina per striscio per la ricerca di muffe prelevate da superfici. Osservazione microscopica e riconoscimento con chiave dicotomica delle muffe. Riconoscimento dei lieviti ed esperimenti sulla fermentazione alcolica.		Lezione frontale e dialogata. Osservazioni microscopiche Uso di chiavi dicotomiche

<p>L'EREDITARIETA' DEI CARATTERI</p>	<p>9, 10, 12, 13</p>	<p>Conoscere le leggi di Mendel e applicarle nella trasmissione dei caratteri ereditari.</p> <p>Conoscere il significato di allele e gene. Rappresentare con la simbologia corretta il genotipo distinguendolo dal fenotipo</p> <p>Distinguere i diversi casi di ereditarietà; spiegare l'esempio dei gruppi sanguigni.</p> <p>Conoscere le malattie genetiche e distinguere le malattie dominanti e recessive</p>	<p>Gli esperimenti ed il metodo di Mendel.</p> <p>Come interagiscono gli alleli: poliallelia, dominanza incompleta, codominanza.</p> <p>Le malattie genetiche autosomiche ed eterocromosomiche</p>	<p>Esecuzione di uno striscio di sangue.</p> <p>L'emoagglutinazione per il riconoscimento dei gruppi sanguigni.</p>	<p>Chimica organica e biochimica</p> <p>Matematica</p>	<p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Relazioni e ricerche svolte dagli alunni autonomamente o in gruppo.</p> <p>Analisi di campioni e simulazione di casi genetici</p>
<p>LE BASI CHIMICHE DELL'EREDITARIETA</p>	<p>9, 10, 14, 15, 16</p>	<p>Descrivere il modello a doppia elica del DNA e illustrarne il processo di duplicazione. Evidenziare le differenze tra la duplicazione del DNA di una cellula procariote e la duplicazione del DNA di una cellula eucariote.</p> <p>Descrivere i diversi tipi di RNA mettendone in evidenza le funzioni. Utilizzare la tabella del codice genetico per mettere in relazione i codoni con i rispettivi</p>	<p>La duplicazione del DNA, la relazione tra geni e proteine.</p> <p>Il ruolo dell'RNA e il concetto di codice genetico.</p> <p>La sintesi proteica</p> <p>Le mutazioni</p> <p>La regolazione dell'espressione genica nei procarioti</p>	<p>Uso del codice genetico per ricavare codoni, anticodoni e amminoacidi.</p>	<p>Chimica organica e biochimica</p>	<p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Utilizzo di modelli molecolari</p>

		<p>amminoacidi.</p> <p>Illustrare le fasi del processo di trascrizione e traduzione negli eucarioti e nei procarioti.</p> <p>Spiegare come uno scambio di basi può essere responsabile di importanti malattie.</p> <p>Conoscere il modello dell'operone e saperne spiegare i meccanismi di induzione e repressione</p>				
<p>I BATTERI DI INTERESSE SANITARIO, AMBIENTALE ED INDUSTRIALE</p>	7, 8, 9, 10	<p>Comprendere le caratteristiche, il ruolo e l'importanza dei principali batteri di interesse ambientale ed industriale.</p> <p>Conoscere le principali patologie causate da essi e i meccanismi dell'azione patogena</p>	I principali batteri di interesse ambientale, sanitario ed industriale	<p>La colorazione di Gram come metodo di riconoscimento dei batteri.</p> <p>L'antibiogramma e l'aromatogramma per la sensibilità dei batteri agli antibiotici.</p> <p>Prove biochimiche con enterotube per il riconoscimento delle enterobatteriacee.</p> <p>Diluizioni seriali e semina per spatolamento</p> <p>Ricerca dei coliformi fecali e test dell'indolo</p>	<p>Chimica analitica</p> <p>Chimica organica e biochimica</p>	<p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Relazioni e ricerche svolte dagli alunni autonomamente o in gruppo.</p> <p>Analisi di campioni</p>

LE BIOTECNOLOGIE	9, 10, 11, 15	<p>Conoscere e saper descrivere le tappe della tecnologia del DNA ricombinante. Conoscere le principali applicazioni di tale tecnologia,</p> <p>Effettuare un'elettroforesi di DNA e fare la lettura di un profilo elettroforetico</p>	<p>Tecnologia del DNA ricombinante. Organismi modificati geneticamente.</p> <p>Estrazione DNA e corsa elettroforetica</p>	<p>Estrazione di DNA batterico</p> <p>Elettroforesi di DNA su gel di agarosio.</p>	<p>Chimica analitica e strumentale</p> <p>Chimica organica e biochimica</p> <p>Fisica ambientale</p>	<p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p> <p>Esperienze di laboratorio</p>
I VIRUS	2, 6, 8, 9	<p>Conoscere i criteri per la classificazione dei virus. Descrivere la struttura di un virus.</p> <p>Conoscere e descrivere le modalità di replicazione dei virus.</p> <p>Conoscere i criteri utilizzati per la classificazione dei virus.</p>	<p>Struttura dei virus e caratteristiche del genoma virale.</p> <p>La classificazione dei virus.</p> <p>La replicazione dei virus animali e dei batteriofagi-</p> <p>Ciclo riproduttivo del virus dell'influenza e dell'HIV.</p> <p>Prioni, viroidi e virus difettivi</p>	<p>Osservazione e riconoscimento di immagini al microscopio elettronico</p>	<p>Chimica organica e biochimica</p>	<p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p>
I CICLI BIOGEOCHIMICI E GLI ECOSISTEMI	4,8	<p>Descrivere i diversi cicli biogeochimici. Individuare i diversi rapporti tra i microrganismi di un ecosistema</p>	<p>Ciclo del carbonio, dell'azoto, dello zolfo, del fosforo, dell'ossigeno e del ferro. Gli ecosistemi. Rapporti tra i microrganismi.</p>		<p>Chimica analitica</p> <p>Chimica organica e biochimica</p>	<p>Lezione frontale e dialogata.</p> <p>Utilizzo di strumenti multimediali.</p>
SICUREZZA AMBIENTI DI LAVORO E PREVENZIONE MICROBIOLOGICA	9, 10, 11	<p>Riconoscere e analizzare i fattori di rischio presenti in un laboratorio microbiologico</p> <p>Assumere comportamenti atti ad annullare i rischi presenti in</p>	<p>Operazioni di base in laboratorio.</p> <p>Norme di sicurezza e prevenzione</p>	<p>Nel corso di ogni attività viene posta attenzione ai segnali di rischio, all'uso dei dispositivi di sicurezza e allo smaltimento</p>	<p>Laboratorio di chimica</p>	<p>Utilizzo materiale di laboratorio</p>

		un laboratorio microbiologico	Procedure di smaltimento dei rifiuti	corretto di ogni tipo di sostanza		
--	--	-------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--	--

Obiettivi minimi per l'ammissione alla classe successiva

- Descrivere la cellula batterica
- Conoscere le caratteristiche dei protozoi, delle alghe e dei miceti
- Conoscere e leggi di Mendel e saperle applicare nella trasmissione dei caratteri ereditari
- Conoscere il significato di gene ed allele, distinguere fenotipo da genotipo
- Conoscere le principali malattie di origine genetica
- Conoscere la struttura del DNA e del RNA
- Descrivere sinteticamente il meccanismo di duplicazione del DNA, della trascrizione e della sintesi delle proteine.
- Comprendere la natura del codice genetico
- Conoscere le principali caratteristiche di alcuni batteri di interesse ambientale, industriale e sanitario
- Comprendere in che cosa consiste la tecnologia del DNA ricombinante e conoscere le principali applicazioni
- Descrivere la tecnica PCR
- Conoscere la struttura generale di un virus
- Descrivere le modalità di replicazione di un virus
- Eseguire analisi di campioni seguendo una metodica

Modalità di verifica

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