ISTITUTO SUPERIORE "ENRICO FERMI"		
PROGRAMMAZIONE DEL GRUPPO DISCIPLINARE A.S. 2026/2027		
INDIRIZZO SCOLASTICO: ☐ **BIENNIO IT** **X TRIENNIO IT** ☐ **LSSA**		
DISCIPLINA: Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale	ORE SETTIMANALI: 6 (4+2 laboratorio) TOTALE ANNUALE: 198	CLASSE 5CBIO
INSEGNANTI: Abbonizio Rossana, Scanga Francesca		

PROGRAMMAZIONE ANNUALE (SEQUENZA DI LAVORO)

	UNITA' DIDATTICHE	PERIODO / ORE DI LEZIONE
	PRIMO PERIODO	
	ATTIVITA' DI RIPASSO DEI PREREQUISITI Microbiologia ambientale: Acqua. Caratteristiche chimico, fisiche e microbiologiche. Microrganismi nelle acque dolci e marine. Controllo microbiologico delle acque potabili. Gli indicatori biotici delle acque. Normative vigenti.	SETTEMBRE – OTTOBRE 30 ore
	SECONDO PERIODO	
1	Le acque potabili e le acque reflue. Le tecnologie di depurazione delle acque reflue. Le tecnologie naturali di depurazione. I bioindicatori.	NOVEMBRE - DICEMBRE 40 ore
2	L'attività antropica sull'ambiente. Il suolo e il trattamento degli inquinanti. La biodegradazione dei composti organici naturali e di sintesi.	GENNAIO–FEBBRAIO 30 ore
3	Trattamento dei rifiuti solidi urbani e recupero energetico. Compostaggio e biogas.	FEBBRAIO-MARZO 35 ore
4	L'atmosfera e l'accumulo degli inquinanti. La rimozione degli inquinanti dall'atmosfera.	APRILE- MAGGIO 27 ore

5	Elementi normativi e legislativi.	TUTTO L'ANNO 12 ore
6	Gli inquinanti xenobiotici e la mutagenesi ambientale	MAGGIO-GIUGNO 24 ore

RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO DISCIPLINARE: Baldini Monica

Firma del Coordinatore Disciplinare

Monica Baldini

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 1 Le acque potabili e le acque reflue. Le tecnologie di depurazione delle acque reflue. Le tecnologie naturali di depurazione. Approfondimento sui bioindicatori.	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	Tipologia delle acque reflue, tecnologie per la depurazione delle a.r., impianti di depurazione delle a.r. Tipologie di fanghi e loro trattamento. Biogas dai prodotti del trattamento. Fitodepurazione. Bioindicatori. **Obiettivi essenziali**: - comprendere i meccanismi di autodepurazione delle acque superficiali correnti, lacustri e marine e come tali meccanismi siano ostacolati dall'inquinamento. - individuare la necessità di procedere alla biodegradazione delle acque reflue ai fini della salvaguardia dell'ambiente. - identificare gli indicatori di inquinamento organico e di biodegradabilità, nonché i parametri chimico-fisici in grado di influenzare tali processi. - identificare i processi chimico-biologici alla base della depurazione dei reflui nelle singole abitazioni e negli insediamenti urbani. - confrontare i diversi processi di depurazione e individuare quelli applicabili in base alla natura dei reflui. - comprendere attraverso quali parametri si possa controllare la funzionalità di un impianto di depurazione. - individuare le alternative naturali di depurazione (fitodepurazione) e in quali casi possono essere vantaggiosamente utilizzate. **Laboratorio:** Determinare E. coli in campioni di reflui in ingresso ed uscita da un depuratore. Studiare la microfauna nei fanghi attivi.

	Obiettivo essenziale: Valutare l'efficienza della depurazione biologica nel trattamento delle acque reflue.
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI	F, I, D, L, G, M, P, V, SI T, L, F
VALUTAZIONE	S, I, T, D, PL, R, G
DURATA (IN ORE)	40

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 2 L'attività antropica sull'ambiente. Il suolo e il trattamento degli inquinanti. La biodegradazione dei composti organici naturali e di sintesi. Gli MGM.	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	Generalità sull'inquinamento, sulla struttura del suolo, analisi dei rischi e piani di caratterizzazione, tecnologie di biorisanamento in-situ ed ex-situ, bioreattori. Processi legati alla biodegradazione dei composti organici di sintesi e naturali. L'utilizzo degli MGM per il biorisanamento. **Obiettivi essenziali**: - comprendere come sia possibile procedere al risanamento di suoli inquinati impiegando l'attività metabolica di microrganismi; - individuare i criteri di fattibilità delle tecniche di biorisanamento dei suoli relativamente a casi specifici. **Laboratorio:** La sicurezza in laboratorio. D.Lgs n°81/08 con particolare riferimento al rischio biologico. Determinare la carica microbica totale aerobia e anaerobia. Studiare la pedofauna. Determinare pH, granulometria e tessitura. La conducibilità elettrica del suolo. **Obiettivi essenziali**: Conoscere le diverse comunità biologiche in relazione alle attività antropiche.
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI	F, I, D, L, G, M, P, V, SI T, L, F

VALUTAZIONE	S, I, T, D, PL, R, G
DURATA (IN ORE)	30

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 3 Trattamento dei rifiuti solidi urbani e recupero energetico. Compostaggio e biogas.	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	Raccolta differenziata, riciclo e smaltimento degli RSU. Tecnologie di smaltimento degli RSU. Cenni sul biodeterioramento dei materiali più comuni. Compostaggio. Impianti di biogas. **Obiettivi essenziali**: - comprendere la necessità di procedere alla raccolta differenziata e al riciclaggio. - identificare i processi e le possibilità di riciclaggio dei rifiuti in base alla loro composizione. - individuare le alternative per lo smaltimento dei rifiuti non altrimenti riciclabili e i loro impatto sull'ambiente. - comprendere come il compostaggio rappresenti una risorsa per il riciclaggio dei rifiuti di natura organica e per il biorisanamento dei suoli inquinati. **Laboratorio:** Test di accrescimento in *Lepidum sativum* del compost. **Obiettivo essenziale:** Saper valutare la qualità del compost attraverso test fitotossici.
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI	F, I, D, L, G, M, P, V, SI T, L, F
VALUTAZIONE	S, I, T, D, PL, R, G
DURATA (IN ORE)	35

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 4 L'atmosfera e l'accumulo degli inquinanti. La rimozione degli inquinanti dall'atmosfera.	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	Struttura dell'atmosfera, fenomeni e problematiche attuali. Le emissioni inquinanti in atmosfera: macroinquinanti e microinquinanti. Smog fotochimico. **Obiettivi essenziali**: - identificare gli effetti delle emissioni legate all'attività antropica; - comprendere quali siano le tecnologie per il loro abbattimento; - confrontare le varie tecnologie disponibili per individuare quelle applicabili per il raggiungimento degli obiettivi prefissati. **Laboratorio:** - campionamento attivo e passivo per la determinazione di carica microbica totale e fungina dell'aria indoor. - osservazione microscopica di alcune specie licheniche. **Obiettivo essenziale**: saper valutare l'inquinamento indoor e l'inquinamento atmosferico con l'impiego di bioindicatori.
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI	F, I, D, L, G, M, P, V, SI T, L, F
VALUTAZIONE	S, I, T, D, PL, R, G
DURATA (IN ORE)	27

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 5 Elementi normativi e legislativi	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	Legislazione relativa agli argomenti delle UU.DD. precedenti con particolare attenzione al D. Lgs. 3 aprile 2006 n.152. **Obiettivi essenziali**: Conoscere genericamente le finalità e i campi di applicazione della legislazione corrente relativamente ad ogni specifico argomento trattato.
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI	F, I, D, L, G, M, P, V, SI T, L, F
VALUTAZIONE	S, I, T, D, PL, R, G
DURATA (IN ORE)	12

UNITÀ DIDATTICA FORMATIVA CAPITALIZZABILE N° 6 Gli inquinanti xenobiotici e la mutagenesi ambientale	
CONTENUTI DELL'UNITA' FORMATIVA	Elenco sostanze xenobiotiche, struttura ed effetti sulla salute umana e sugli ecosistemi. **Obiettivi essenziali**: - comprendere come determinate sostanze possono alterare il ciclo cellulare. - comprendere le mutazioni che ci possono essere sulle componenti ambientali e sull'intero ecosistema.
METODOLOGIA E STRUMENTI DIDATTICI	F, I, D, L, G, M, P, V, SI T, L, F
VALUTAZIONE	S, I, T, D, PL, R, G
DURATA (IN ORE)	24

METODOLOGIE D'INSEGNAMENTO

F = Lezione frontale classica
*FDS = Lezione frontale a distanza sincrona
*FDA = Lezione frontale a distanza asincrona
* le lezioni in DAD saranno attivate solo per i casi specifici indicati dalla Dirigenza
I = Lezione interattiva, articolata con interventi
D = Discussione in aula
De = Debating
L = Laboratorio
E = Esercitazione individuale
G = Lavori, esercitazioni di gruppo
M = Costruzione di mappe concettuali
P = Problem solving
EG = Esercitazione grafica
EN = Esercitazione numerica
EP = Esercitazione pratica
A = Utilizzo di audiovisivi
T = Analisi di testi, manuali, depliants
S = Stage
V = Visite guidate
SI = Supporti informatici
RP = Role play (drammatizzazione)

STRUMENTI DIDATTICI

T = Riferimento al testo in adozione
E = Svolgimento di esercizi di difficoltà graduale a svolgimento guidato
L = Esperienze in Laboratorio
F = Filmati da Internet
A = Audiovisivi
S = Software applicativi

STRUMENTI DI VERIFICA

S = Prova scritta
I = Interrogazione orale
T = Test
D = Interrogazione dialogata con la classe
P = Prova pratica
PG = Prova grafica
PL = Prova pratica di laboratorio
SG = Prova scritta- grafica
R = Relazioni
G = valutazione del lavoro di gruppo