

PROGRAMMA FINALE 5C

Anno scolastico:	2025/2026	Classe:	5	Sez.:	C
Disciplina:	Biologia, microbiologia e tecniche di controllo ambientale				
Articolazione:	Biotecnologie ambientali				
Docente:	Maria Rosaria Maffucci, Barbara Palumbo				
	(firma)				

CONTENUTI	
1 ELEMENTI DI TOSSICOLOGIA	Ambiente e salute Tossine, le tossine naturali: batteriche, algali, di origine vegetale e animale, micotossine; tossicità acuta e cronica, il test di Ames, curva dose-risposta. La valutazione del rischio tossicologico da esposizione cronica: l'ADI. Il destino di una sostanza nell'organismo: fase tossico cinetica e fase tossico dinamica; la biotrasformazione; il principio di precauzione. Biomonitoraggio: gli indicatori biotici della qualità delle acque, il metodo I.B.E; gli indicatori biotici della qualità dell'aria, I.B.L.; test di tossicità acuta.
2 METABOLISMO ED ENERGIA	Energia dal metabolismo ATP, glicolisi, ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa, fermentazioni. Enzimi, isoenzimi, cinetica ed attività enzimatica, inibizione enzimatica e regolazione della sintesi degli enzimi.

**3
ACQUA**

Ciclo integrato dell'acqua

Conoscere il ciclo naturale e il ciclo integrato dell'acqua; conoscere i principali processi di captazione e adduzione delle acque; conoscere i principali trattamenti di potabilizzazione chimica e biologica delle acque; comprendere l'importanza dell'uso e riuso delle acque, analizzare i principali processi fisici, chimici e biologici di potabilizzazione; capacità di analizzare un impianto di potabilizzazione delle acque.

Tecnologie per la depurazione delle acque reflue

Definizione di acque reflue, autodepurazione delle acque, biodegradabilità dei reflui; conoscere i principali parametri biochimici come indicatori di inquinamento organico: BOD e COD; conoscere i principali riferimenti normativi; comprendere l'importanza della valutazione dei parametri biochimici per risalire al livello di inquinamento del refluo; capacità di analizzare un impianto di trattamento delle acque reflue; depurazione dei liquami in singoli edifici; trattamento primario, trattamento secondario o biologico aerobio: sistemi a biomassa adesa e a biomassa libera (fanghi attivi); fattori che influiscono sulla depurazione; monitoraggio biologico dei fanghi attivi; trattamento secondario anaerobio: digestore e produzione di biogas; trattamento terziario. Gestione dei prodotti dell'impianto: effluenti liquidi, fanghi e biogas.

Tecnologie naturali per la depurazione delle acque reflue

Applicazioni, vantaggi e svantaggi; Stagni biologici; fitodepurazione: sistemi a flusso superficiale e sistemi a flusso sommerso; ruolo delle piante nella fitodepurazione. Semina in terreni differenziali, analisi microbiologica di acqua dolce (presso il nostro laboratorio di microbiologia).

4 COMPOST	La produzione di compost Produzione, schema del processo, i microrganismi responsabili, i fattori condizionanti, le tecnologie utilizzate. Comprendere l'importanza del processo di compostaggio per il riciclo della sostanza organica.
5 SUOLO	Trattamento dei suoli inquinati e biorisanamento Definizione di sito contaminato, di zona vadosa, satura e acqua di falda, definizione di biorisanamento; fattibilità degli interventi di bonifica biologica, ruolo dei microrganismi; tecnologie di biorisanamento <i>in situ</i> ed <i>ex-situ</i> Biodegradazione dei composti organici naturali e di sintesi Biodegradabilità e fattori condizionanti; biodegradazione dei derivati del petrolio, biodegradazione aerobia ed anaerobia degli idrocarburi, biodegradazione aerobia dello xilene, biodegradazione degli IPA; biodegradazione degli xenobiotici, biodegradazione dei composti organici alogenati e dei PCB. Comprendere il livello di pericolosità ambientale di queste sostanze e l'importanza della loro degradazione per tenere sotto controllo l'inquinamento ambientale. Microrganismi geneticamente modificati e biorisanamento Conoscere le tecniche di ingegneria genetica per ottenere organismi geneticamente modificati; spiegare le conseguenze dell'immissione di MGM nell' ambiente, capacità di sopravvivenza e stabilità genetica; effetti degli MGM sui microrganismi autoctoni. Spiegare cosa si intende per tecnologia del DNA ricombinante, spiegare in che modo i batteri geneticamente modificati possono essere utilizzati per il biorisanamento.
6 ARIA	Le emissioni inquinanti in atmosfera Emissioni nell'atmosfera non inquinata, potere ossidante dell'atmosfera; emissioni inquinanti: definizione, fonti ed effetti di macroinquinanti e microinquinanti; COV, NOx e smog fotochimico; saper analizzare le caratteristiche dei principali inquinanti atmosferici. Tecnologie di rimozione delle emissioni inquinanti Emissioni da autoveicoli: I convertitori catalitici; emissioni industriali: abbattimento di NOx da centrali termoelettriche; abbattimento di SOx da fonti naturali e da attività antropiche; abbattimento di COV: tecnologie di rimozione per adsorbimento, per assorbimento, per combustione. Abbattimento del particolato: filtri a tessuto, precipitazione elettrostatica.
9 XENIBIOTICIE MUTAGENESI AMBIENTALE	I mutageni Definizione di agente genotossico, conseguenze di mutazioni somatiche e germinali, geniche, cromosomiche e genomiche, mutazioni spontanee e indotte; fonti di emissione e tipi di radiazioni, danni biologici; effetti di mutageni chimici diretti,

--	--	--	--

--	--	--	--

i I risultati di apprendimento specifici per il secondo biennio e per il quinto anno sono espressi in termini di competenze nell'Allegato alle linee guida (D.P.R. 15 marzo 2010, articolo 8, comma 3

ii Come da programma preventivo

iii Aggiungere eventuali note

iv Per ogni strategia adottata indicare le competenze di riferimento riportando il codice relativo.

v Uso del manuale e delle fonti, lezione interattiva, discussione guidata, visione e analisi di documenti iconografici, ricerca sulla rete, lavoro di gruppo e tra gruppi. Web-quest, Big6, KWL, apprendistato cognitivo, esagono, organizzatori grafici (mappa concettuale, ...).

vi Le abilità per il secondo biennio e per il quinto anno sono elencate nell'Allegato alle linee guida (D.P.R. 15 marzo 2010, articolo 8, comma 3”.

vii I contenuti svolti nell'anno scolastico fanno riferimento ad un numero di Moduli didattici (o Temi didattici) che in genere non supera i 5. Ciascun Modulo è numerato in modo progressivo e comprende a sua volta le Unità di Apprendimento (UdA) che concorrono al suo sviluppo, ossia contenenti argomenti che afferiscono al Modulo. Il dettaglio delle singoli Moduli in UdA viene sviluppato in SEZ. 6.

viii Riportare il titolo del Modulo didattico.

ix Utilizzare i numeri di SEZ. 4.

x Da individuare nelle linee guida

xi Individuazione degli indicatori oggetto di valutazione

Indicatori:	
1) Conoscenze	a) uso linguaggi specifici; b) qualità dei contenuti; c) quantità dei contenuti; d) comprensione dei contenuti
2) Abilità	a) proprietà di linguaggio; b) applicazione dei contenuti; c) uso software applicativo; d) uso organizzatori grafici; e) applicazione della programmazione; f) stesura di documentazione; g) cooperatività e collaboratività; h) ascolto; i) leadership; l) sintesi
3) Competenze	a) organicità dei contenuti; b) organicità di presentazione; c) produzione divergente
4) Comportamento	a) atteggiamento verbale; b) atteggiamento non verbale; c) rispetto delle consegne;

xii Riportare il titolo della UdA

xiii Riportare cosa i ragazzi devono realizzare concretamente durante e/o al termine dell'UDA.

xiv Indicare le discipline coinvolte.

xv Indicare le competenze di cittadinanza base alla SEZ. 3 del file Programmazione_biennio_cdc.doc:

xvi Durata dell' UdA

xvii Attività nelle quali gli studenti vengono coinvolti: esperienze di laboratorio, esercitazioni con uso di computer, stage, ...

xviii Riportare quelle indicate in SEZ. 3

xix Riportare le esperienze di laboratorio, le esercitazioni informatiche, gli stage, ... ove previsto

xx Indicare il tempo (in ore) previsto per l'attività pratica

xxi Indicare il tempo (in ore) previsto per l'attività pratica

xxii Indicare il tempo (in ore) previsto per l'attività pratica

xxiii Indicare il tempo (in ore) previsto per l'attività pratica

xxiv Indicare il tempo (in ore) previsto per l'attività pratica

xxv Indicare il tempo (in ore) previsto per l'attività pratica

xxvi Come deliberate dal Consiglio di Classe.