



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE  
"GALILEO GALILEI"  
Via Dino Menci, 1 - 52100 Arezzo - Tel. 05753131 - Fax 0575313206  
E-mail: galilei@itis.arezzo.it; Posta Certificata: itisgalilei@pec.itis.arezzo.it  
Sito Internet: <http://www.itis.arezzo.it>  
C.F.: 80002160515 – Partita IVA: 01817260514



## **PROGRAMMA SVOLTO A.S. 2023/24**

**Classe 4<sup>^</sup>ABA**

**BIOLOGIA**

**Prof.ssa CHIARA SIGNORINI e Prof.ssa MARIANNA ZARRILLO**

### **I MICRORGANISMI EUCARIOTI**

Caratteristiche della cellula eucariote, meiosi e mitosi.

Riproduzione asessuata in organismi procarioti ed eucarioti

Caratteristiche e classificazione, ruolo negli ecosistemi naturali e nel risanamento ambientale di protozoi, alghe, funghi.

### **GLI ECOSISTEMI E LE MATRICI AMBIENTALI**

#### ***La matrice suolo***

Pedogenesi e funzioni del suolo, composizione chimica e struttura fisica, componente organica dei suoli, contenuto di acqua e di gas, acidità e fenomeni di scambio ionico, pedofauna.

#### ***La matrice acqua***

L'ecosistema fluviale: temperatura, gas disciolti, corrente, dimensione longitudinale, habitat e altri fattori abiotici, continuum fluviale e differenti caratteristiche del tratto montano, intermedio e di pianura, ecosistemi autotrofi ed eterotrofi, componente biotica dell'ecosistema fluviale

L'ecosistema lacustre: andamento verticale dei fattori abiotici e biotici, variazioni della stratificazione in funzione delle stagioni.

#### ***La matrice aria***

L'atmosfera: composizione, struttura e stratificazione, fattori fisici, i venti, circolazione nell'alta atmosfera.

### **ATTIVITÀ ANTROPICA E INFLUENZA SUI COMPARTI AMBIENTALI**

#### ***Alterazioni e impatti sulla matrice suolo***

La fragilità del suolo, fattori di alterazione, consumo e contaminazione del suolo. Cenni sulla proposta di direttiva quadro per la protezione del suolo. Approfondimenti: la componente edafica del suolo.

#### ***Impatti sulla matrice aria***

Fonti e tipologie di inquinamento antropico, gli inquinanti primari e secondari dell'atmosfera e gli effetti sugli organismi. Smog di Londra e smog fotochimico,



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE  
"GALILEO GALILEI"  
Via Dino Menci, 1 - 52100 Arezzo - Tel. 05753131 - Fax 0575313206  
E-mail: galilei@itis.arezze.it; Posta Certificata: itisgalilei@pec.itis.arezze.it  
Sito Internet: <http://www.itis.arezze.it>  
C.F.: 80002160515 – Partita IVA: 01817260514



andamenti giornalieri e stagionali. Lo strato limite. La dispersione degli inquinanti in atmosfera. Meccanismi di trasporto, rimozione e accumulo. Fenomeni fisici e climatici.

Cenni sulla normativa sulla qualità dell'aria: Introduzione generale sulla struttura dell'impianto normativo in materia ambientale. Direttive europee e D.Lgs 155/2010, valori limite, soglie, valori obiettivo, livelli critici, valori guida OMS. Approfondimenti sulla qualità dell'aria in Toscana e ad Arezzo.

### ***Impatto degli inquinanti e qualità dell'acqua***

Tipologie di inquinanti: sostanza organica, nutrienti, sostanze xenobiotiche. Fonti inquinanti. Inquinamento delle acque correnti. Capacità autodepurativa dell'ecosistema fluviale: diluizione, azione denitrificante delle fasce riparie, biodegradazione della sostanza organica. Impatto dell'inquinamento organico derivante da uno scarico: curva a sacco dell'ossigeno e alterazioni delle comunità biologiche. Fenomeni di fermentazione anaerobica. Inquinamento da pesticidi.

Inquinamento mari e laghi. Eutrofizzazione e fioriture algali.

Inquinanti emergenti: plastiche e PFAS.

Cenni sulla normativa qualità delle acque: evoluzione dell'impianto normativo sulle acque superficiali, direttive europee e testo unico ambientale n.152/06. Aspetti applicativi della legge: determinazione dello stato ecologico e chimico delle acque superficiali.

## **TOSSICOLOGIA**

Veleni e tossine. Tossicità acuta e cronica. Test di Ames. Curve dose-risposta. La valutazione del rischio. Le interazioni fra composti chimici e sistemi biologici: la fase tossicocinetica e la fase tossicodinamica, la barriera ematoencefalica

### ***Ecotossicologia***

Definizione, finalità e campi di studio, tipologia di sostanze studiate. Bioindicatori, biomarkers e biosensori, in relazione ai differenti livelli complessità degli organismi viventi. Saggi e test ecotossicologici: test di ecotossicità acuta, subacuta e cronica. Sensibilità/risposta e rilevanza ecologica dei differenti saggi e tipologie di indagine ecotossicologica. Vantaggi e limiti dei saggi di tossicità. Esempi di test di tossicità.

### ***Bioindicatori della qualità dell'acqua***

Caratteristiche dei bioindicatori. Esempi di bioindicatori delle acque superficiali utilizzati anche nella valutazione dello stato ecologico: macroinvertebrati, diatomee, macrofite e pesci. Campi di applicazione del biomonitoraggio delle acque superficiali



## **BIOTECNOLOGIE E INGEGNERIA GENETICA**

Il DNA ricombinante. Ottenere il gene di interesse. Enzimi di restrizione.

Elettroforesi su GEL. Le sonde molecolari. Tecniche di ibridazione: su filtro, in situ e su colonia. Vettori molecolari, batterici ed altri.

## **LABORATORIO**

- La sicurezza nel laboratorio di microbiologia
- Coltivazione ed identificazione di muffe e lieviti
- Tecnica della microcoltura fungina
- Isolamento dei lieviti dal mosto d'uva
- Osservazione e identificazione delle varie fasi della mitosi in apici radicali di *Allium cepa*
- Osservazione di tessuti vegetali meristemati al microscopio ottico
- La biodiversità in una goccia d'acqua: osservazione al microscopio ottico di protozoi, metazoi e microalghe
- Osservazione e identificazione di Cladoceri al microscopio ottico
- Allevamento, osservazione e studio del ciclo vitale della *Daphnia Magna*
- I saggi ecotossicologici: test di tossicità acuta su crostacei planctonici
- Test di germinazione per la valutazione della fitotossicità
- Il test di Ames
- Test di tossicità cronica con alghe unicellulari e lettura della clorofilla tramite nanospettrofotometro
- Biomonitoraggio dell'aria mediante l'uso di licheni epifiti: Metodo I.B.L.
- Osservazione e riconoscimento dei licheni tramite la morfologia e i test chimici K e C.
- Biomonitoraggio delle acque tramite protocollo I.B.E.
- Osservazione e riconoscimento di macroinvertebrati bentonici e diatomee
- Biomonitoraggio del suolo mediante riconoscimento degli artropodi (QBS-ar).
- Estrazione degli artropodi dal suolo con il metodo Berlese-Tullgren
- La colonna di Vinogradskij
- Analisi del DNA: la PCR e l'elettroforesi su gel d'agarosio



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE  
"GALILEO GALILEI"  
Via Dino Menci, 1 - 52100 Arezzo - Tel. 05753131 - Fax 0575313206  
E-mail: galilei@itis.arezzo.it; Posta Certificata: itisgalilei@pec.itis.arezzo.it  
Sito Internet: <http://www.itis.arezzo.it>  
C.F.: 80002160515 – Partita IVA: 01817260514



## **EDUCAZIONE CIVICA**

### **ATTIVITÀ ANTROPICA E INQUINAMENTO**

Definizione e tipologie di inquinamento. Immissione di inquinanti nell'ambiente e negli organismi: intossicazioni, azione mutagena, cancerogena e teratogena, ingestione, inalazione, contatto, biodisponibilità, bioaccumulo e biomagnificazione, bioattivazione, fattore di bioconcentrazione, coefficiente di ripartizione.

Tipologie e caratteristiche degli inquinanti. Inquinanti xenobiotici: pesticidi, insetticidi organoclorurati e organofosforici, erbicidi, altri composti organici tossici non pesticidi, metalli pesanti, detergenti. Approfondimenti: inquinanti emergenti e persistenti, il glifosate, i PFAS. Il principio di precauzione.

*Le ore dedicate ai moduli di educazione civica concorrono al raggiungimento delle 33 ore come previsto dalla L. 92/2019*

### **Progetti ed incontri con esperti**

- Plastic Pirates, progetto di citizen science per il monitoraggio dell'inquinamento da plastiche
- Cantieri di bellezza, progetto sulla legalità e lotta alle ecomafie realizzato in collaborazione con Legambiente
- Incontri su ecosistemi polari e in inquinanti persistenti con la partecipazione di esperti di INGV e CNR
- Percorso di Orientamento attivo con l'Università di Firenze

Arezzo, 7 giugno 2024

Prof.ssa Chiara Signorini

Gli Alunni

Prof.ssa Marianna Zarrillo