



**MINISTERO DELL' ISTRUZIONE**

**Ufficio Scolastico Regionale per il Lazio**

**ISTITUTO OMNICOMPRESIVO "LEONARDO DA VINCI" ACQUAPENDENTE**

Via G.CARDUCCI s.n.c. 01021 Acquapendente (VT) CF 80019550567 – Tel..0763/734208

e-mail [VTIS01100L@ISTRUZIONE.IT](mailto:VTIS01100L@ISTRUZIONE.IT); PEC: [VTIS01100L@pec.istruzione.it](mailto:VTIS01100L@pec.istruzione.it)



**ANNO SCOLASTICO 2025/2026**

**PROGRAMMA DI Biologia, Microbiologia e tecnologie di controllo ambientale**

**CLASSE V AC**

**SCUOLA I.T.T. indirizzo chimico ambientale**

**PROF. M. Chiara Pallucca**

**Testi utilizzati:**

Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo ambientale - F. Fanti (Zanichelli)
--

**PREMESSA**

Profilo della Classe in riferimento alle attività svolte, agli obiettivi raggiunti, alla partecipazione, alle iniziative di ampliamento e rafforzamento, qualsiasi altro elemento significativo del percorso formativo:

Omissis
---------

**OBIETTIVI RAGGIUNTI NELLA SINGOLA DISCIPLINA**

**CONOSCENZE**

Conoscenza delle principali tecniche microbiologiche di laboratorio applicate ai campioni ambientali.
---

- Conoscenza delle modalità di preparazione dei terreni di coltura e delle tecniche di semina microbiologica.
- Conoscenza delle metodiche di antibiogramma e dei meccanismi di antibiotico-resistenza.
- Conoscenza delle caratteristiche morfologiche e funzionali dei microrganismi ambientali.
- Conoscenza delle differenze tra cellule procariote ed eucariote e dei principali processi evolutivi cellulari.
- Conoscenza dei funghi, delle loro classificazioni e delle principali caratteristiche biologiche.
- Conoscenza delle principali tecniche di biologia molecolare e delle applicazioni biotecnologiche (PCR, sequenziamento, vettori batterici, genome editing).
- Conoscenza dei cicli biogeochimici del carbonio, dell'azoto e dell'ossigeno e della loro importanza negli ecosistemi.
- Conoscenza delle conseguenze dell'attività antropica sull'ambiente e sugli equilibri ecologici.
- Conoscenza delle caratteristiche chimiche, fisiche e microbiologiche delle acque naturali e reflue.
- Conoscenza dei principali processi di potabilizzazione e depurazione delle acque.
- Conoscenza dei trattamenti biologici aerobici e anaerobici dei reflui.
- Conoscenza dei sistemi naturali di depurazione, lagunaggio e fitodepurazione.
- Conoscenza dei principali bioindicatori ambientali e delle tecniche di biomonitoraggio.
- Conoscenza delle problematiche ambientali legate alle microplastiche e alla plastisfera.
- Conoscenza delle principali normative di riferimento relative alla qualità ambientale e delle acque.

## COMPETENZE

- Utilizzare correttamente strumenti, materiali e procedure microbiologiche nel rispetto delle norme di sicurezza.
- Applicare metodiche di analisi microbiologica a campioni ambientali e interpretarne i risultati.
- Comprendere il funzionamento dei principali processi di depurazione e trattamento delle acque reflue.
- Analizzare le relazioni tra attività antropiche, microrganismi e qualità ambientale.
- Valutare problematiche ambientali connesse all'inquinamento, alle microplastiche e alla contaminazione biologica.
- Interpretare dati sperimentali e parametri ambientali relativi a qualità delle acque e biomonitoraggio.
- Comprendere il ruolo delle biotecnologie e delle tecniche di biologia molecolare in ambito ambientale e sanitario.
- Utilizzare un linguaggio tecnico-scientifico adeguato nell'esposizione orale, scritta e laboratoriale.
- Collaborare efficacemente durante le attività pratiche e progettuali.
- Sviluppare consapevolezza critica rispetto ai temi della sostenibilità ambientale e della salute pubblica.

## ABILITA'

- Preparare terreni di coltura e campioni microbiologici ambientali.
- Eseguire semplici tecniche microbiologiche di laboratorio.
- Utilizzare il microscopio per l'osservazione di campioni biologici e fanghi attivi.
- Effettuare e interpretare antibiogrammi.
- Raccogliere, organizzare ed elaborare dati sperimentali.
- Riconoscere i principali microrganismi e i loro ruoli nei processi ambientali.
- Analizzare semplici parametri relativi alla qualità delle acque e dei reflui.
- Distinguere le diverse tecniche di depurazione biologica e fitodepurazione.

- Interpretare grafici, tabelle e risultati relativi a fenomeni microbiologici e ambientali.
- Collegare i cicli biogeochimici agli equilibri ecosistemici.
- Individuare gli effetti dell'inquinamento e delle microplastiche sugli ecosistemi.
- Esporre contenuti scientifici in maniera chiara e corretta.

#### TIPOLOGIA DELLE ATTIVITA' FORMATIVE (MEZZI / STRUMENTI / METODOLOGIE)

In "Altro", specificare in particolare i mezzi, gli strumenti e le metodologie adottati nella DDI

<i>Tipologia</i>	<i>Crocettare le voci di pertinenza</i>
<i>Lezione frontale</i>	<i>x</i>
<i>Mezzi audio-visivi</i>	<i>x</i>
<i>Lavoro di gruppo</i>	<i>x</i>
<i>Insegnamento individualizzato</i>	
<i>Lezioni in laboratorio</i>	<i>x</i>
<i>Dispense fornite dal docente</i>	<i>x</i>
<i>Materiale su supporto informatico</i>	
<i>Video lezioni</i>	
<i>Video</i>	<i>x</i>
<i>Mappe concettuali</i>	<i>x</i>

#### STRUMENTI DI VALUTAZIONE ADOTTATI

In altro, specificare in particolare gli strumenti di valutazione adottati nella DDI

<i>Tipologia*</i>	<i>Crocettare le voci di pertinenza</i>
<i>Interrogazioni tradizionali</i>	<i>x</i>
<i>Questionari</i>	
<i>Lavori di gruppo</i>	<i>x</i>
<i>Elaborati</i>	<i>x</i>
<i>Traduzioni</i>	
<i>Risoluzione di problemi</i>	<i>x</i>
<i>Esercitazioni grafiche o pratiche</i>	
<i>Altro: (DDI)</i>	
<i>Interrogazioni collettive</i>	
<i>Interpretazione e commento testi</i>	<i>x</i>

\*La tipologia va adattata alle discipline

#### CONTENUTI

- Differenze tra cellula procariota ed eucariota; teoria endosimbiontica e aspetti generali dei
- meccanismi evolutivi.
- I funghi: classificazione e caratteristiche.

- Genome editing: opportunità e risvolti etici.
- Sonde molecolari e vettori.
- Vettori batterici: plasmidi, cosmici, BAC, YAC.
- Vettori di espressione e caratteristiche essenziali delle cellule ospiti.
- Tecniche di trasferimento DNA all'interno delle cellule ospiti.
- PCR.
- Sequenziamento del genoma umano.
- Metodo di Sanger.
- Applicazione delle biotecnologie ai settori produttivi, agricoltura, industria, medicina, farmacia, etc.
- Equilibrio chimico del ciclo del carbonio: fattori influenzanti, conseguenze nell'ecosistema, ecc.
- Cicli biogeochimici dell'azoto e dell'ossigeno.
- Conseguenze dell'attività antropica sull'ambiente.
- La risorsa acqua: caratteristiche della molecola, classificazione, ambienti, stratificazione termica, microrganismi.
- Ambienti acquatici e loro caratterizzazione; legislazione europea e nazionale delle acque ad uso umano e industriale.
- L'attività antropica sull'ambiente: l'impatto antropico sugli ecosistemi, immissione degli inquinanti nell'ambiente, assorbimento e accumulo degli xenobiotici nei viventi.
- Acque potabili e reflue: ciclo naturale e integrato; riserve naturali (superficiali, sotterranee, sorgenti); Captazione e potabilizzazione (rimozione  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ , nitrati); disinfezione.
- Potabilizzazione acque telluriche tramite ossidazione e filtrazione.
- Nitrificazione biologica, Scambio ionico, osmosi inversa, Disinfezione tramite clorazione.
- Inquinamento acque reflue (BOD e COD), autodepurazione e biodegradabilità.
- Depurazione dei liquami in singoli edifici. Impianti di depurazione delle acque reflue.
- Trattamento primario, secondario (a biomassa adesa e a biomassa libera). Monitoraggio

- biologico dei fanghi attivi e determinazione SBI. Bulking filamentoso, schiume biologiche.
- Trattamenti anaerobi dei reflui. Degradazione fermentativa, fermentazione, metanogenesi
- e produzione di biogas. Trattamento terziario.
- Tecnologie naturali di depurazione: gli stagni biologici, sistemi di lagunaggio (lagune
- aerate, non aerate).
- Sistemi di lagunaggio: lagune non aerate aerobie e anaerobie, vantaggi e svantaggi del
- sistema.
- Fitodepurazione delle acque reflue: differenze rispetto ad altre tecniche, fattori che ne
- influenzano l'efficienza, ambiti di applicazione, macrofite (idrofite, elofite, pleustofite),
- schema generale dell'impianto.
- Sistemi a flusso libero superficiale (FW): struttura, funzionamento, condizioni operative,
- limiti del sistema. Sistemi a flusso sub-superficiale.
- Bioindicatori e sistema saprobie per biomonitoraggio (indicatori e classificazione acque).
- Sistema delle diatomee per il biomonitoraggio. Indicatori biotici delle acque (i
- macroinvertebrati e il metodo IBE). Le macrofite acquatiche per la valutazione delle acque;
- Indice di funzionalità fluviale.
- I licheni come indicatori biotici della qualità dell'aria.
- Le api come bioindicatori di contaminazione ambientale. Biosensori per il monitoraggio ambientale. Testi di tossicità e normativa di riferimento.

Acquapendente, 15/05/2026

IL DOCENTE

---

GLI STUDENTI RAPPRESENTANTI DI CLASSE

---

---