

IIS "CURIE-SRAFFA" MILANO
TAVOLA DI PROGRAMMAZIONE COMUNE ANNUALE
Anno scolastico 2025 2026

Classe	V indirizzo CHIMICA E MATERIALI
Materia	Chimica Organica e Biochimica. Chimica delle Fermentazioni
Docenti	
Testo utilizzato	H. Hart, Hadad, Craine, D. Hart– Chimica Organica- Dal carbonio alle Biomolecole (8° ed.) Fornari, Gando- Microbiologia e chimica delle fermentazioni

(*) Gli obiettivi minimi sono indicati con sottolineatura

Unità didattica	Obiettivi disciplinari	Contenuti	Tempi
U.D. 0 Introduzione al corso	Comprendere il quadro d'insieme della disciplina e la sua importanza tecnica ed economica <u>Comprendere i potenziali rischi legati alla manipolazione di microrganismi.</u> <u>Essere in grado di classificare i rischi legati ai principali microrganismi.</u> <u>Conoscere le potenziali fonti di pericolo biologico e le vie di esposizione.</u> <u>Conoscere quali sono i modi per prevenire l'esposizione ad un agente patogeno.</u>	<u>LABORATORIO</u> <u>I rischi biologici nei laboratori.</u> <u>Agenti biologici</u>, microrganismi (endoparassiti ed ectoparassiti), colture cellulari. <u>I batteri (saprofiti, patogeni, opportunisti, tossine batteriche). I virus. I funghi (lieviti e muffe); le micosi; le micotossine.</u> Pericolosità degli agenti biologici (patogenicità, infettività, trasmissibilità, neutralizzabilità). Classificazione degli agenti biologici (Dlgs 81/08) in 4 gruppi. <u>Potenziali fonti di pericolo biologico e potenziali vie di esposizione.</u> <u>Prevenzione e protezione.</u>	Settembre

		● <i>Osservazione di cellule vegetali</i>	Novembre
I m.o. di interesse industriale	Comprendere i principali <u>criteri di classificazione dei microrganismi in base alle esigenze chimico-fisiche e nutrizionali</u> <u>Saper descrivere nelle linee essenziali le principali differenze tra organismi procarioti ed eucarioti.</u> <u>Saper descrivere le principali strutture morfologiche e caratteristiche funzionali dei vari tipi di microrganismi di interesse industriale.</u> Conoscere le diverse esigenze chimiche e fisiche dei batteri e <u>comprenderne l'importanza.</u> Conoscere per sommi capi la morfologia e la riproduzione di lieviti e muffe Conoscere le diverse tipologie di virus e la loro riproduzione.	<u>Classificazione microrganismi in base a:</u> ● <u>Fonti nutritive</u> (autotrofi, eterotrofi) ● <u>Fonti energetiche</u> (fototrofi, chemiotrofi) ● <u>Esigenze di ossigeno</u> (aerobi obbligati, anaerobi obbligati, anaerobi facoltativi...) ● <u>Temperatura</u> (psicrofili, mesofili, termofili) ● <u>pH</u> ● <u>Salinità</u> (alofili e non alofili) <u>Struttura della CELLULA procariotica.</u> <u>Microrganismi di interesse industriale:</u> <u>BATTERI:</u> ● Morfologia e struttura – <u>Membrana (meccanismi di trasporto).</u> <u>Parete cellulare</u> ● <u>Riproduzione</u> ● Formazione di spore di resistenza <u>Struttura della CELLULA eucariotica.</u> <u>LIEVITI, MUFFE</u> ● Morfologia e fisiologia (cenni). Riproduzione (cenni) <u>VIRUS :</u> ● Struttura. Classificazione. Riproduzione (ciclo litico e ciclo lisogeno) <u>LABORATORIO: preparati e semina</u> <u>Allestimento ed osservazione di preparati</u>	- Dicembre

		• <i>Allestimento di preparati a secco su vetrino</i> • <i>Osservazione al microscopio di batteri lattici nello yogurt da allestimento a secco</i> • <i>Colorazione semplice (Blu di metilene)</i> • <i>Colorazione di GRAM</i> • <i>(Osservazione al microscopio di batteri lattici nello yogurt con colorazione di Gram)</i> <u>Tecniche di Semina</u> • <i>Descrizione delle principali tecniche di semina utilizzate nei laboratori di Microbiologia:</i> <i>Una selezione tra:</i> <i>Semina in piastra su terreno solido, disseminazione in superficie</i> <i>Tecnica per striscio su piastra.</i> <i>Tecnica per spatolamento</i> <i>Tecnica per inclusione e inglobamento.</i> <i>Tecnica di semina con il metodo delle membrane filtranti</i> • <i>Esemplificazione di una coltura microbiologica. Semina su terreno solido di impronta del pollice con incubazione a 37°C</i>	
Unità didattica	Obiettivi disciplinari	Contenuti	Tempi
U.D. 3 Crescita microbica e fattori che la influenzano	<u>Conoscere le curve di crescita dei microrganismi e di produzione di metaboliti</u>	<u>La crescita microbica e la produzione di metaboliti</u> <u>Curva di crescita e principali fattori che la influenzano.</u> <u>Curva di produzione dei metaboliti (primari e secondari)</u> <u>LABORATORIO: La coltivazione dei batteri</u>	Gennaio

	<u>Conoscere la composizione dei terreni di coltura e le modalità di preparazione.</u> <u>Conoscere le modalità di semina, isolamento e incubazione dei microrganismi.</u> <u>Conoscere i metodi per la valutazione della crescita dei microrganismi (conta batterica).</u> <u>Conoscere i metodi con cui è possibile controllare la crescita microbica</u>	● Generalità dei terreni di coltura (Nutrienti. Fattori di crescita). Preparazione di un terreno di coltura ● Semina, isolamento, incubazione dei microrganismi ✓ Ricerca di coliformi e EC in acqua di superficie. Tecnica delle membrane filtranti ● Campionamento passivo dell'aria ● Metodi per la valutazione della crescita dei microrganismi: ✓ metodi per la misurazione della biomassa ✓ metodi di conta ● Metodi fisici (il calore, le radiazioni, la filtrazione) e chimici (agenti antimicrobici) per il controllo della crescita microbica. Metodi di sterilizzazione: l'autoclave	
U.D. 4 Acidi nucleici e biosintesi proteica	<u>Saper descrivere il meccanismo generale della trasmissione dell'informazione genica</u> <u>Saper descrivere il meccanismo generale della sintesi proteica ed i meccanismi di regolazione</u>	Struttura generale dei <u>nucleotidi</u>. <u>DNA: struttura (e processo di replicazione del DNA- cenni)</u> <u>RNA: struttura, tipologie funzionali (mRNA, rRNA e tRNA).</u> <u>Biosintesi proteica: processi di trascrizione e traduzione. Il codice genetico.</u> <u>Regolazione della sintesi proteica (nella cellula procariotica: operoni)</u> <u>LABORATORIO: Estrazione del DNA</u> <u>Estrazione del DNA dalla frutta</u>	Febbraio
Unità didattica	Obiettivi disciplinari	Contenuti	Tempi
U.D.5	<u>Conoscere gli aspetti fondamentali della genetica batterica e i principi fondamentali di bioingegneria genetica</u>	<u>Mutazione e ricombinazione del DNA</u> Trasferimenti genici nei batteri: trasformazione e trasduzione (cenni). Ingegneria genetica, Tecnica del DNA ricombinante (enzimi di restrizione, vettori, microrganismi "trasformati")	Marzo

Manipolazione genetica microbica		Esempi di applicazione: produzione biotecnologica dell'insulina CRISPR-CAS: la rivoluzione dell'editing genetico <u>LABORATORIO: La Bioinformatica</u> <u>Esploriamo il genoma umano, giochiamo con il codice genetico, mutazioni puntiformi e loro conseguenze.</u>	
U.D.6 Metabolismo energetico microbico	Comprendere i principali processi metabolici cellulari microbici Saper commentare gli aspetti energetici e le finalità dei principali cicli metabolici, conoscendo la differenza tra respirazione e fermentazione	METABOLISMO energetico microbico <u>Aspetti energetici delle reazioni metaboliche:</u> ATP e ADP. <u>Respirazione:</u> La glicolisi. Ciclo di Krebs e fosforilazione ossidativa. <u>Aspetti energetici.</u> <u>Fermentazione alcolica e lattica</u> Collegamenti tra le vie metaboliche (schema generale del catabolismo di lipidi e amminoacidi)	Aprile
U.D. 7 Applicazioni industriali ed ambientali delle biotecnologie	<u>Conoscere esempi dei principali processi industriali biotecnologici con particolare riguardo a quelli di interesse ambientale e industriale</u>	<u>Fermentazione su scala industriale:</u> bioreattori, le fasi della produzione biotecnologica (coltura ed espansione cellulare, fermentazione, recovery). I fattori di controllo della fermentazione. Biotech: ambiti di applicazione (panoramica). <u>Rischio chimico- biologico nell'uso dei microrganismi (Vedi UD trasversale).</u> <u>Esempi di processi biotecnologici</u> (a scelta): Impiego degli enzimi nell'industria Produzione di farmaci (insulina o antibiotici) Depurazione biologica delle acque Produzione di biocombustibili <u>LABORATORIO: gli antibiotici</u> <u>Antibiotici: antibiogramma e MIC.</u> <u>Significato e tecnica delle diluizioni nel lab di microbiologia</u>	Maggio
UD trasversale	reazioni gruppi funzionali	<u>sapere riconoscere le diverse tipologie di reazioni dei gruppi funzionali</u>	

VALUTAZIONE:

Trimestre: almeno due voti di teoria e due di pratica (laboratorio)

Pentamestre: almeno tre voti di teoria e due di pratica (laboratorio).

Per entrambi i periodi: eventuale valutazione del lavoro svolto a casa

A ciascuna prova di valutazione, in base alla tipologia e complessità, potrebbe essere attribuito dal docente un peso % diverso dal 100% (ai fini della media), esplicitandolo in Argo in fase di registrazione del voto.

Il voto di teoria prevede prove intercambiabili tra scritto e orale, in base al programma.

Può risultare utile che alcune relazioni di laboratorio, ove compatibile con le ore disponibili, vengano svolte dagli studenti in aula, con la supervisione del docente (anzichè a casa)