



MINISTERO dell'ISTRUZIONE e del MERITO
Istituto Statale di Istruzione Superiore
ISAAC NEWTON
VARESE



MODELLO DI PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE PER COMPETENZE
PERCORSI DI ISTRUZIONE TECNICA

ANNO SCOLASTICO 2024/2025

INDIRIZZO BIOTECNOLOGIE SANITARIE

CLASSE QUINTA

SEZIONE A

DISCIPLINA BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO SANITARIO

DOCENTE CASCIELLO CARMINE FINO MARIA PIA

QUADRO ORARIO DUE ORE DI TEORIA e DUE ORE DI LABORATORIO

In riferimento al

- profilo educativo, culturale e professionale (PECUP) e i traguardi formativi attesi per gli Istituti Tecnici e Professionali;
- al Piano Triennale dell'Offerta Formativa dell'Istituto;
- alla Progettazione dipartimentale per Assi;
- alla Programmazione del Consiglio di classe;
- all'analisi della situazione di partenza del gruppo classe;

si presentano le linee progettuali per competenze, abilità e conoscenze del percorso formativo disciplinare così come segue:

1. QUADRO DEGLI OBIETTIVI DI COMPETENZA

ASSE CULTURALE:

- ☐ Asse dei linguaggi
- ☐ Asse storico – sociale
- ☐ Asse matematico
- ☒ Asse scientifico - tecnologico

Modello Programmazioni ITIS a.s. 2024/2025

Via Zucchi, 3/5 - 21100 VARESE

Tel. +39 0332 312065 +39 0332 311596 Fax +39 0332 313119

Codice Fiscale 80010300129

Internet: www.isisvarese.edu.it - E-mail: isisvarese@isisvarese.it – PEC: vais01700v@pec.istruzione.it



MINISTERO dell'ISTRUZIONE e del MERITO
Istituto Statale di Istruzione Superiore
ISAAC NEWTON
VARESE



Competenze disciplinari <i>Obiettivi generali di competenza della disciplina definiti all'interno dei Coordinamenti di materia</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate2. Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali3. Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni4. Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio5. Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza6. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuale e di gruppo relative a situazioni professionali
--	---

ARTICOLAZIONE DELLE COMPETENZE IN ABILITA' E CONOSCENZE

COMPETENZA DI RIFERIMENTO	ABILITA'/CAPACITA'	CONOSCENZE
Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate. Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali. Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio. Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuale e di gruppo relative a situazioni professionali.	Spiegare le differenze tra biotecnologie tradizionali ed innovative. Illustrare le tecniche per ottenere il DNA ricombinante. Descrivere le reazioni a catena della PCR, comprenderne il meccanismo e le sue applicazioni. Spiegare il metodo del sequenziamento del DNA. Distinguere i campi di applicazione della tecnica del DNA ricombinante e saper illustrare le applicazioni legate alle nuove biotecnologie. Descrivere le caratteristiche e le applicazioni delle piante transgeniche. Illustrare le proprietà delle cellule staminali in base alle loro potenzialità. Saper descrivere le fasi di un trapianto autogenico e allogenico	Differenze tra le biotecnologie tradizionali e innovative. Il DNA ricombinante: le fasi del clonaggio. La PCR. Tecnica di sequenziamento del DNA. Produzione di proteine e vaccini- Ormoni- Vaccini tradizionali e ricombinanti- Anticorpi monoclonali Produzione di acidi organici e antibiotici. Produzione di piante e animali transgenici. Le cellule staminali e le loro applicazioni in campo biomedico. Trapianti di cellule staminali emopoietiche. Le cellule staminali iPSC. Riprogrammazione cellulare tramite REAC. Farmacocinetica e farmacodinamica. Le fasi di sviluppo di un farmaco. Farmacovigilanza. Gli inquinanti ambientali. Terreni di coltura per la microbiologia industriale. Tipi di bioreattori. Processo di scale-

Modello Programmazioni ITIS a.s. 2024/2025

Via Zucchi, 3/5 - 21100 VARESE

Tel. +39 0332 312065 +39 0332 311596 Fax +39 0332 313119

Codice Fiscale 80010300129

Internet: www.isisvarese.edu.it - E-mail: isisvarese@isisvarese.it – PEC: vais01700v@pec.istruzione.it



MINISTERO dell'ISTRUZIONE e del MERITO
Istituto Statale di Istruzione Superiore
ISAAC NEWTON
VARESE



	<p>di cellule staminali emopoietiche. Riconoscere l'importanza delle cellule staminali pluripotenti indotte e illustrare il concetto di riprogrammazione cellulare. Illustrare le fasi in cui si articola la cinetica di un farmaco. Illustrare di che cosa si occupa la farmacodinamica. Individuare il percorso che porta alla nascita di un nuovo farmaco. Saper distinguere tra fase di sperimentazione preclinica e fase clinica. Saper selezionare le materie prime per le produzioni industriali. Descrivere la struttura e le caratteristiche di un bioreattore e distinguere processi continui e discontinui. Saper riconoscere i vantaggi e gli svantaggi dei biocatalizzatori e cellule immobilizzati. Analizzare i diversi tipi di biosensori. Saper illustrare le differenze tra tossicità acuta e cronica. Saper leggere e interpretare la curva dose-risposta. Saper distinguere fra le diverse modalità di conservazione degli alimenti. Riconoscere le caratteristiche che concorrono a definire la qualità totale degli alimenti. Saper differenziare i vari tipi di contaminazione microbica. Riconoscere le principali cause di alterazione degli alimenti. Fattori che condizionano la microbiologia degli alimenti. Orientarsi all'interno delle</p>	<p>up. Processi continui, batch, feed-batch. I biosensori e immobilizzazione di biocatalizzatori e cellule. Parametri tossicologici: DL50, concentrazione soglia, NOEL, DGA. Curva dose-risposta. Tossicità acuta e cronica. Conservazione degli alimenti con mezzi chimici e fisici. Qualità e igiene degli alimenti. Contaminazioni microbiche degli alimenti. Fattori che condizionano la microbiologia degli alimenti. Normative ISO e certificazioni. Pacchetto Igiene. Sistema HACCP. Shelf life degli alimenti e Challenge test. Frodi alimentari (sanitarie e commerciali). Criterio microbiologico e piani di campionamento. Microrganismi indicatori di sicurezza, di igiene, di qualità. Controllo microbico dei seguenti alimenti: latte, yogurt e acqua.</p>
--	--	---

Modello Programmazioni ITIS a.s. 2024/2025

Via Zucchi, 3/5 - 21100 VARESE

Tel. +39 0332 312065 +39 0332 311596 Fax +39 0332 313119

Codice Fiscale 80010300129

Internet: www.isisvarese.edu.it - E-mail: isisvarese@isisvarese.it – PEC: vais01700v@pec.istruzione.it



MINISTERO dell'ISTRUZIONE e del MERITO
Istituto Statale di Istruzione Superiore
ISAAC NEWTON
VARESE



	<p>principali normative e certificazioni emanate a livello nazionale, comunitario e internazionale.</p> <p>Riconoscere e illustrare le procedure di autocontrollo del sistema HACCP.</p> <p>Distinguere le principali tipologie di frode alimentare.</p> <p>Riconoscere un criterio microbiologico e un piano di campionamento.</p> <p>Riconoscere gli organismi indicatori, in base alle loro caratteristiche.</p> <p>Individuare i principali gruppi microbici contaminanti di diversi alimenti.</p> <p>Saper interpretare ed eseguire un protocollo per l'isolamento, l'identificazione e la conta di un microrganismo indicatore.</p>	

2. CONTENUTI DEL PROGRAMMA

Nel corpo editabile: (*E' possibile esporli anche per moduli ed unità didattiche, indicando i rispettivi tempi di realizzazione. Specificare eventuali approfondimenti*)

Modulo I - Introduzione alle biotecnologie

Definizione e finalità delle biotecnologie. Biotecnologie tradizionali e avanzate.

Modello Programmazioni ITIS a.s. 2024/2025

Via Zucchi, 3/5 - 21100 VARESE

Tel. +39 0332 312065 +39 0332 311596 Fax +39 0332 313119

Codice Fiscale 80010300129

Internet: www.isisvarese.edu.it - E-mail: isisvarese@isisvarese.it – PEC: vais01700v@pec.istruzione.it



MINISTERO dell'ISTRUZIONE e del MERITO
Istituto Statale di Istruzione Superiore
ISAAC NEWTON
VARESE



Tecnica del DNA ricombinante: fasi del clonaggio. Ottenere un gene di interesse. Enzimi di restrizione. Elettroforesi del DNA. Le sonde molecolari. Tecniche di ibridazione su filtro e in situ. Tecnica di ibridazione inversa: microarray. Vettori molecolari: plasmidi (pBR322 e pUC19), cosmidi, batteriofagi, YAC e BAC. Caratteristiche delle cellule ospiti. Metodi di trasferimento di DNA in una cellula ospite: shock termico, elettroporazione, microiniezione, fusione dei protoplasti, gene gun, trasfezione, bioingegneri naturali, virus apatogeni. Isolamento e selezione di cloni ricombinanti: replica plating, α complementazione. Le librerie geniche. La PCR. Sequenziamento del DNA: metodo Sanger.

Modulo II - Le fermentazioni industriali

Produzioni di ormoni proteici: somatostatina, insulina, somatotropo.

Produzione di anticorpi monoclonali mediante ibridomi.

Produzione di vaccini tradizionali e ricombinanti (vaccino anti-epatite B, pertosse). Cenni vaccini anti-SARS-CoV2.

Produzione di acidi organici: acido lattico, acido citrico, acido glutammico.

Produzione di alcol etilico e yogurt.

Produzione di antibiotici: penicillina naturale.

Modulo III - Le biotecnologie nel campo agricolo

Le piante transgeniche. Tecniche di trasformazione con *Agrobacterium tumefaciens*.

Piante resistenti agli erbicidi e agli insetti: mais 176 BT, mais Mon 810, golden rice.

Animali transgenici: cenni.

Modulo IV - Le cellule staminali

Le prime fasi di sviluppo embrionale. Le cellule staminali. Le cellule staminali emopoietiche. Trapianti di cellule staminali emopoietiche. Riprogrammazione cellulare: cellule staminali pluripotenti indotte (iPSC) e tecnica REAC. Applicazioni terapeutiche (cenni).

Modulo V - Sperimentazione di nuovi farmaci e farmacovigilanza

Le fasi della Farmacocinetica: ADME. La clearance del farmaco. Tempo di emivita e accumulo di un farmaco. La Farmacodinamica. Meccanismo di azione. Relazione dose-risposta. Sviluppo di un farmaco: fase di ricerca preclinica e clinica. Studi di tossicità. Farmacovigilanza.

Modulo VI – Gli inquinanti ambientali

I principali inquinanti ambientali. Fonti di esposizione a sostanze chimiche. Destino degli xenobiotici nell'organismo e loro metabolismo. Biodegradazione di alcuni derivati del petrolio.



MINISTERO dell'ISTRUZIONE e del MERITO
Istituto Statale di Istruzione Superiore
ISAAC NEWTON
VARESE



LABORATORIO

Modulo I - Microbiologia degli alimenti

Qualità e igiene degli alimenti. Contaminazione microbica degli alimenti. Processi di degradazione microbica. Fattori che condizionano la microbiologia degli alimenti.

Contaminazione chimica degli alimenti da xenobiotici: pesticidi, ormoni anabolizzanti e antibiotici, contenitori, coadiuvanti tecnologici, metalli pesanti, radionuclidi.

Definizioni di bioaccumulo, bioconcentrazione e biomagnificazione.

Parametri tossicologici: curva dose-risposta, DL50, concentrazione soglia e NOEL, DGA, tossicità acuta e cronica.

Conservazione degli alimenti con mezzi fisici e chimici.

Sicurezza degli alimenti: normative ISO e certificazioni, Pacchetto igiene. Sistema HACCP, shelf-life degli alimenti, Challenge test.

Frodi alimentari (sanitarie e commerciali), criterio microbiologico e piani di campionamento. Microrganismi indicatori: di sicurezza, di igiene di processo, di qualità o shelf-life.

Andamento di alcuni parametri di alterazione microbica, limite di accettabilità e indice chimico di alterazione.

Controllo microbiologico dei seguenti alimenti:

- Latte: aspetti microbiologici; trattamenti termici e relativo grafico, studio dei protocolli per la ricerca delle cellule somatiche, conta batterica a 21°C e 30°C, conteggio degli enterobatteri, dei coliformi, di *Staphylococcus aureus*, ricerca delle *Salmonelle*, di *Listeria monocytogenes*; test della reduttasi con blu di metilene; attività fosfatase e perossidase; ricerca degli antibiotici.

- Yogurt: analisi quantitativa *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*.

Criterio microbiologico di yogurt, carne e formaggi.

- Acqua: controllo microbiologico.

Modulo II - Il processo fermentativo

Processi biotecnologici. Terreni di coltura per la microbiologia industriale. Materie prime.

Fasi produttive: la preparazione dell'inoculo e lo scale-up. Colture solide, sommerse e stazionarie. Fermentatori: standard, a letto fisso e fluido, ad agitazione meccanica e air-lift. Bioreattori a fibre cave. Sterilizzazione. Processi batch, continui, fed-batch.

Immobilizzazione di biocatalizzatori e cellule. Sistemi di controllo, i biosensori: caratteristiche generali. Il glucometro. Recupero dei prodotti (cenni).

3. CONTENUTI RELATIVI A EDUCAZIONE CIVICA

Sicurezza alimentare: conservazione degli alimenti.

4. CONTENUTI RELATIVI ALLA DIDATTICA ORIENTATIVA

Visite presso i laboratori dell'Università degli Studi dell'Insubria.

Modello Programmazioni ITIS a.s. 2024/2025

Via Zucchi, 3/5 - 21100 VARESE

Tel. +39 0332 312065 +39 0332 311596 Fax +39 0332 313119

Codice Fiscale 80010300129

Internet: www.isisvarese.edu.it - E-mail: isisvarese@isisvarese.it - PEC: vais01700v@pec.istruzione.it



MINISTERO dell'ISTRUZIONE e del MERITO
Istituto Statale di Istruzione Superiore
ISAAC NEWTON
VARESE



5. MODULI INTERDISCIPLINARI

Nel corpo editabile (*UDA tra discipline dello stesso asse o di assi diversi*)

Descrizione delle UDA

Titolo: Uomo, ambiente e salute: i vaccini.

6. METODOLOGIE

<input checked="" type="checkbox"/>	Lezione frontale
<input checked="" type="checkbox"/>	Lezione dialogata abbinata ad un metodo induttivo per la trasmissione delle conoscenze
<input checked="" type="checkbox"/>	Discussione guidata per l'applicazione delle conoscenze e l'acquisizione delle competenze
<input checked="" type="checkbox"/>	Attività di gruppo per il rinforzo delle competenze e l'esercizio di capacità
<input checked="" type="checkbox"/>	Problem solving
<input type="checkbox"/>	Attività di <i>tutor</i> in laboratorio
<input type="checkbox"/>	Prove scritte strutturate e non strutturate
<input type="checkbox"/>	Test e questionari
<input type="checkbox"/>	Verifiche orali
<input type="checkbox"/>	Prove pratiche di laboratorio, individuali e di gruppo
<input type="checkbox"/>	Relazioni di laboratorio
<input type="checkbox"/>	Altro (da specificare)

7. MEZZI DIDATTICI

☒ Testi adottati (da indicare)

Libri di testo: - Biologia, microbiologia e tecnologie di controllo sanitario. Fanti. Zanichelli.
- Laboratorio di microbiologia, biochimica, igiene e patologia. Fanti. Zanichelli

☐ Eventuali sussidi didattici o testi di approfondimento: indicare

☒ Videoproiettore, LIM.

☒ Attrezzature e spazi didattici utilizzati: Aula, Laboratorio d'indirizzo e Laboratorio di

☒ Appunti del docente

☐ Altro (da specificare)

8. MODALITA' DI VALUTAZIONE E RECUPERO

Modello Programmazioni ITIS a.s. 2024/2025

Via Zucchi, 3/5 - 21100 VARESE

Tel. +39 0332 312065 +39 0332 311596 Fax +39 0332 313119

Codice Fiscale 80010300129

Internet: www.isisvarese.edu.it - E-mail: isisvarese@isisvarese.it – PEC: vais01700v@pec.istruzione.it



MINISTERO dell'ISTRUZIONE e del MERITO
Istituto Statale di Istruzione Superiore
ISAAC NEWTON
VARESE



	TIPOLOGIA DI PROVE DI VERIFICA	SCANSIONE TEMPORALE
<input checked="" type="checkbox"/>	Interrogazione lunga	Numero minimo di verifiche sommative previste per il quadrimestre: Tre
<input checked="" type="checkbox"/>	Interrogazione breve	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tema o problema	
<input type="checkbox"/>	Prove strutturate	
<input type="checkbox"/>	Prove semistrustrate	
<input type="checkbox"/>	Prove grafiche	
<input checked="" type="checkbox"/>	Prove pratiche	
<input checked="" type="checkbox"/>	Questionario	
<input checked="" type="checkbox"/>	Relazione	
<input type="checkbox"/>	Esercizi	
<input type="checkbox"/>	Altro (da specificare)	

MODALITÀ DI RECUPERO	MODALITÀ DI APPROFONDIMENTO
<input checked="" type="checkbox"/> Recupero <i>in itinere</i> <input checked="" type="checkbox"/> Sportello Help (*) <input type="checkbox"/> Altro (da specificare) (*) se attivato in base alle disponibilità dell'Istituto	Pausa didattica

9. COMPETENZE TRASVERSALI DI CITTADINANZA

COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE – QUADRO DI RIFERIMENTO EUROPEO – RACCOMANDAZIONE 22 MAGGIO 2018

- ☒ COMPETENZA ALFABETICO-FUNZIONALE
- ☐ COMPETENZA MULTILINGUISTICA
- ☒ COMPETENZA MATEMATICA E COMPETENZA IN SCIENZE, TECNOLOGIE E INGEGNERIA
- ☒ COMPETENZA DIGITALE COMPETENZA PERSONALE, SOCIALE E CAPACITÀ DI IMPARARE A IMPARARE

Modello Programmazioni ITIS a.s. 2024/2025

Via Zucchi, 3/5 - 21100 VARESE
Tel. +39 0332 312065 +39 0332 311596 Fax +39 0332 313119
Codice Fiscale 80010300129

Internet: www.isisvarese.edu.it - E-mail: isisvarese@isisvarese.it – PEC: vais01700v@pec.istruzione.it



MINISTERO dell'ISTRUZIONE e del MERITO
Istituto Statale di Istruzione Superiore
ISAAC NEWTON
VARESE



- ☒ COMPETENZA IN MATERIA DI CITTADINANZA
- ☐ COMPETENZA IMPRENDITORIALE
- ☒ COMPETENZA IN MATERIA DI CONSAPEVOLEZZA ED ESPRESSIONE CULTURALE

Data compilazione: 29/10/2024

Modello Programmazioni ITIS a.s. 2024/2025

Via Zucchi, 3/5 - 21100 VARESE

Tel. +39 0332 312065 +39 0332 311596 Fax +39 0332 313119

Codice Fiscale 80010300129

Internet: www.isisvarese.edu.it - E-mail: isisvarese@isisvarese.it – PEC: vais01700v@pec.istruzione.it