



**Ministero dell'istruzione,
dell'università e della ricer-
ca**

Liceo Tecnologico

**Indirizzo Produzioni biologiche
e biotecnologie alimentari**

**Indicazioni nazionali per i
Piani di Studio Personalizzati**

Obiettivi Specifici di Apprendimento

Indirizzo: Produzioni biologiche e biotecnologie alimentari

Discipline con attività di laboratorio	3°		4°		5°	
Chimica agraria e tecnologia delle trasformazioni agroalimentari	99	(66)	99	(66)		
Biologia applicata	99	(66)	99	(66)		
Tecniche di gestione, valutazione e marketing	99	(66)	132	(66)	132	(99)
Pedologia e agronomia	165	(99)				
Coltivazioni e difesa			132	(66)	132	(66)
Principi di organizzazione e valorizzazione delle produzioni zootecniche	99	(66)	99	(66)		
Legislazione					132	
Genio rurale					198	
<i>Totale discipline di indirizzo</i>	561		561		594	

SECONDO BIENNIO

CHIMICA AGRARIA E TECNOLOGIA DELLE TRASFORMAZIONI AGROALIMENTARI

- **La chimica del carbonio**
 - Conoscere la configurazione tetraedrica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.
 - Riconoscere e descrivere i principali tipi di isomeria.
 - Correlare le proprietà chimico-fisiche delle sostanze con le caratteristiche strutturali e geometriche.
 - Indicare le vie sintetiche e reazionali delle varie classi di composti organici.
- **Elementi di cinetica ed equilibrio**
 - Valutare i fattori che influenzano la velocità e la resa di una reazione chimica.
 - Prevedere l'effetto dei fattori esterni sull'andamento dei processi chimici.
 - Conoscere la costante di equilibrio e il principio di Le Chatelier.
 - Definire il concetto di Acidi-basi e loro forza (*K_a* e *K_b*).
 - Conoscere il concetto e l'uso del Ph.
- **Gli equilibri acido-base**
 - Indicare le proprietà acide o basiche di sostanze naturali con particolare riferimento a quelle di origine vegetale.
 - Scrivere e bilanciare reazioni acido-base.
 - Indicare le variabili che influenzano l'andamento di equilibri acido base.
 - Calcolare il pH di soluzioni contenenti acidi e basi (*forti e deboli*) e loro sali e determinarlo con alcuni metodi.
 - Determinare, tramite titolazione, l'acidità di un olio, di un vino (*totale*) e di un latte ed esprimerle secondo la normativa corrente.
 - Indicare l'acidità dei fertilizzanti.
 - Correlare il potere tampone del suolo ai vari sistemi acido-base.

- **I colloidi**
 - Distinguere una soluzione da una dispersione colloidale.
 - Effettuare la precipitazione di un colloide.
 - Descrivere alcune proprietà del suolo collegandole alla presenza di colloid.
 - Associare le proprietà colloidali di proteine, pectine e alginati al loro uso come additivi alimentari.
- **Il suolo**
 - Descrivere le proprietà del suolo, la struttura e le proprietà dei suoi principali costituenti.
 - Conoscere la composizione chimica dello humus.
 - Descrivere il potere adsorbente (*meccanico, biologico e chimico*) del suolo.
- **Enzimi**
 - Descrivere la classificazione, le caratteristiche e la classificazione degli enzimi.
 - Conoscere i principi base della cinetica enzimatica.
 - Descrivere i fattori che influenzano l'attività enzimatica.
- **La fotosintesi**
 - Descrivere il meccanismo della fotosintesi.
 - Riconoscere e descrivere i fattori (esogeni ed endogeni) che influenzano la fotosintesi.
- **Ciclo dell'azoto**
 - Descrivere e interpretare le fasi del ciclo dell'azoto.
- **Il processo tecnologico**
 - Definire il processo tecnologico.
 - Classificare e descrivere le principali operazioni unitarie dell'industria alimentare.
 - Essere in grado di fare un'analisi di processo.
- **Trattamenti termici ad alta temperatura**
 - Definire e descrivere le operazioni di blanching, pastorizzazione e di sterilizzazione.
 - Descrivere le macchine e i principali impianti per processi termici.
- **Trattamenti termici a bassa temperatura**
 - Definire e descrivere le operazioni di refrigerazione, congelamento e di abbassamento del punto crioscopico.
 - Descrivere i sistemi e le principali apparecchiature per il congelamento.
- **Concentrazione**
 - Descrivere le varie tecniche di concentrazione.
 - Descrivere i sistemi e le principali apparecchiature per la concentrazione per evaporazione.
- **Disidratazione**
 - Descrivere le tecniche di essiccamento in correnti d'aria
 - Descrivere i sistemi e le principali apparecchiature per l'essiccamento in correnti d'aria
- **Operazioni di separazione**
 - Descrivere le varie tecniche di filtrazione ed estrazione solido liquido.
 - Descrivere i sistemi e le principali apparecchiature per l'estrazione concentrazione per evaporazione solido liquido.
- **Le produzioni agroalimentari**
 - Descrivere i diagrammi di flusso delle principali filiere agroalimentari (lattiero-casearia, cerealicoli, orticoli, frutticoli, molitoria, enologica, olearia) con riferimento alla vocazione territoriale.

BIOLOGIA APPLICATA

- **Biologia cellulare e processi fondamentali della vita**
 - Identificare le caratteristiche degli esseri viventi.
 - Riconoscere che nel mondo dei viventi, nonostante la varietà delle forme vi è unitarietà a livello microscopico, molecolare e organizzativo.
 - Identificare la cellula come unità strutturale e funzionale della materia vivente.
 - Comprendere l'importanza del flusso dell'energia che permette lo svolgimento dei processi indispensabili per il realizzarsi della vita.
- **Riproduzione ereditarietà ed evo-**
 - Spiegare il processo riproduttivo in cellule ed organismi, descrive

luzione	<p>le tappe fondamentali dello sviluppo e riconosce i principi generali alla base dell'ereditarietà e le modalità di trasmissione dei caratteri ereditari.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere i contributi dati dalla genetica moderna alla teoria dell'evoluzione di Darwin. - Identificare la relazione tra l'organizzazione molecolare del gene e la regolazione dell'espressione genica. - Riconoscere i meccanismi e gli effetti delle mutazioni sul genoma. - Riconoscere le strategie fondamentali di manipolazione e analisi del DNA.
- La biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> - Classificare gli esseri viventi utilizzando i principali parametri scientifici di identificazione.
- L'organizzazione negli eucarioti	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere che ciascun organismo è un'unità integrata formata da entità di per sé autonome ma strettamente correlate e che l'adattamento ai diversi cambiamenti ambientali è frutto delle attività fortemente interconnesse delle componenti chimiche e strutturali dell'intero organismo.
- Microbiologia generale	<ul style="list-style-type: none"> - Correlare le strutture della cellula procariotica con le specifiche funzioni. - Riconoscere le esigenze nutrizionali e i fattori che ne influenzano la crescita microbica. - Identificare le principali vie metaboliche. - Descrivere e illustrare graficamente la crescita microbica. - Individuare i meccanismi di regolazione dell'espressione genica - Essere in grado di preparare terreni di coltura, utilizzare metodi per la determinazione qualitativa e quantitativa dei microrganismi. - È in grado di effettuare indagini diagnostiche virali.
- I meccanismi biotecnologici in microbiologia	<ul style="list-style-type: none"> - Riconoscere i meccanismi e gli effetti delle mutazioni sul genoma. - identificare alcune principali tecniche che consentono di ottenere microrganismi modificati geneticamente. - Riconoscere le proprietà dei vettori cellulari.
- I funghi e i loro cicli biologici	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisire le caratteristiche strutturali, metaboliche e riproduttive dei principali gruppi tassonomici dei funghi. - Acquisire le caratteristiche strutturali, metaboliche e riproduttive dei lieviti. - Identifica i principali settori di impiego dei lieviti.
- Struttura e dinamica degli ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> - Comprendere l'importanza delle interazioni tra gli organismi viventi e il loro ambiente, le leggi e i fattori principali che regolano le dimensioni della popolazione nel corso del tempo. - Individuare le possibili conseguenze sull'ambiente indotti dalle attività umane.
- Biomonitoraggio ambientale	<ul style="list-style-type: none"> - Eseguire rilievi di biomonitoraggio ambientale, interpretare i dati rilevati e valutare le alterazioni dei comparti ambientali. - Proporre soluzioni operative finalizzate al ripristino della sostenibilità.
- Microbiologia applicata alle industrie agrarie	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisire le conoscenze specifiche della microbiologia lattiero-casearia, identificando i diversi microrganismi utili e dannosi alle varie fasi di trasformazione industriale del latte. - Identificare i diversi aspetti applicativi relativi all'impiego dei funghi e lieviti nelle industrie agroalimentari. - Identificare le principali interazioni dei microrganismi nel terreno.
- Interventi culturali a basso impatto ambientale	<ul style="list-style-type: none"> - Individuare e predisporre un piano di difesa biologico e biotecnologico ecocompatibile, per le colture arboree ed erbacee di inte-

- **Le applicazioni della tecnologia del DNA**
- resse agronomico.
- Identificare nella tecnica del DNA ricombinante la possibile modifica mirata dell'attività dei sistemi biologici, per conferire alle cellule capacità biosintetiche completamente nuove.
- Individuare i settori produttivi caratterizzati dall'impiego di procedimenti biologici.
- Riconoscere nelle tecniche di ingegneria genetica modalità attuate di controllo dei bioprocessi.

TECNICHE DI GESTIONE, VALUTAZIONE E MARKETING

- **Le principali teorie economiche e le conseguenze sui modelli culturali e sociali**
- Distinguere i diversi settori di intervento all'interno di un territorio
- **Gli elementi fondamentali della politica economica dell'UE**
- Distinguere, nella lettura delle norme vigenti, quelle di interesse locale, nazionale e comunitario
- **Le fasi di un processo produttivo**
- Utilizzare il lessico adeguato
- Individuare i fattori produttivi
- **I risultati economici di un processo produttivo**
- Distinguere tra prezzo e costo
- **Le diverse destinazioni del reddito**
- Determinare i risultati e i redditi delle persone economiche
- **Le forme di mercato**
- Leggere su un grafico le variazioni di prezzo
- **Rilevazione degli elementi contabili dei processi produttivi**
- Aggregare le voci di spesa al fine di determinare le diverse tipologie di costo
- **Gli elementi finanziari e patrimoniali**
- Eseguire un calcolo degli elementi finanziari
- **Rilevazione della realtà produttiva secondo i principi economici**
- Raccogliere i dati relativi ad un processo produttivo o ad una attività economica in generale
- Sviluppare uno schema di relazione tecnico – economica
- **Redazione di bilancio**
- Redigere un elementare bilancio aziendale
- **Analisi dei risultati economici ai fini delle scelte di settore**
- Interpretare i risultati economici ai fini della valutazione dell'efficienza
- **Definire e avviare processi di marketing e di qualità**
- Distinguere i processi per la qualificazione e il collocamento dei prodotti

PEDOLOGIA E AGRONOMIA

- **I sistemi agroambientali**
- Distinguere le caratteristiche climatiche e antropiche che influenzano le aree rurali.
- Utilizzare correttamente le fonti tematiche di riferimento.
- Individuare i tipi di suolo per fini agronomici.
- **Le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del terreno**
- **Rapporti acqua e terreno, clima e pianta**
- Distinguere i componenti del terreno per il suo utilizzo in funzione delle colture.
- **Le tecniche colturali e le operazioni di gestione del suolo**
- Distinguere le diverse metodologie di produzione agricole.
- **La gestione della coltivazione agraria: convenzionale, integrata ed organica**
- Individuare le fasi fenologiche delle diverse specie agrarie.
- Utilizzare le varie operazioni colturali in funzione della remunerazione economica e della salvaguardia ambientale.
- **Caratteristiche qualitative dei prodotti agricoli**
- Distinguere le caratteristiche qualitative dei prodotti in funzione dei principi nutritivi e dell' utilizzo finale.

PRINCIPI DI ORGANIZZAZIONE E VALORIZZAZIONE DELLE PRODUZIONI ZOOTECNICHE

- **L'organizzazione delle produzioni zootecniche**
- Descrivere le caratteristiche e le attitudini delle principali specie rapportandolo al territorio.
- Definire la tipologia degli allevamenti ed individuare le princi-

- **L'alimentazione del bestiame: principi e metodi.**
 - Conoscere i parametri di riferimento per una corretta igiene dei ricoveri e definire le modalità di smaltimento dei reflui zootecnici.
 - Conoscere la normativa base per la produzione e commercializzazione dei prodotti animali.
- **Le tecniche di miglioramento genetico**
 - Conoscere i criteri per la determinazione dei fabbisogni delle diverse specie.
 - Distinguere tra i principi alimentari e nutritivi.
 - Scegliere gli alimenti necessari per formulare la razione di una categoria produttiva di interesse economico.
 - Riconoscere i metodi di valutazione genetica dei riproduttori.
 - Conoscere le leggi di Mendel e le modalità di selezione nelle diverse specie.
 - Conoscere le tecniche di riproduzione tradizionali e innovative e individuare il metodo di riproduzione in funzione dell'indirizzo produttivo.

QUINTO ANNO

TECNICHE DI GESTIONE, VALUTAZIONE E MARKETING

- **Le basi metodologiche della valutazione**
 - Individuare l'aspetto economico del bene e il relativo procedimento di stima.
 - Organizzare una relazione di stima.
- **Diritto reale e diritto personale**
 - Determinare l'indennità relativa ad un diritto reale e/o personale.
- **Principali norme di interesse agrario**
 - Determinare il valore di un bene.

COLTIVAZIONI E DIFESA

- **Botanica, fisiologia e caratteristiche delle specie e cultivar tipiche del territorio**
 - Individuare e gestire le operazioni tecniche colturali in relazione ai metodi di coltivazione e alle norme di produzione.
- **I punti critici delle produzioni vegetali (patologia, entomologia ecc.)**
 - Redigere un piano di controllo delle attività produttive.
- **Alcune particolari produzioni locali e di qualità**
 - Elaborare un disciplinare di produzione e interpretare le norme relative.
- **I metodi di propagazione delle colture da vivaio**
 - Propagare in serra o all'aperto una pianta individuando le esigenze di coltivazione e i principali metodi di controllo.

LEGISLAZIONE

- **I diritti reali**
 - Descrivere i principi e gli istituti fondamentali dei diritti reali
 - Analizzare il concetto di proprietà, comproprietà, comunione, condominio, possesso e detenzione, servitù e trascrizione
- **Le successioni**
 - Analizzare i concetti di successione legittima, testamentaria e necessaria
- **Le obbligazioni**
 - Analizzare gli aspetti caratterizzanti delle obbligazioni: elementi, fonti, estinzione
- **La tutela del credito**
 - Conoscere i principi generali di tutela del credito
 - Analizzare le garanzie reali con particolare riferimento alle ipoteche
- **Il contratto e l'autonomia con-**
 - Conoscere gli elementi costitutivi

- trattuale**
- **L'imprenditore e l'impresa**
 - Analizzare gli aspetti di validità, invalidità ed efficacia
 - Conoscere il concetto giuridico di impresa e la classificazione delle imprese
 - **Le pubbliche amministrazioni**
 - Conoscere il concetto e la classificazione delle società
 - Conoscere e analizzare l'attività del Governo e l'organizzazione amministrativa dello Stato
 - Conoscere e analizzare struttura, funzioni e competenze delle autonomie locali e le relative attività amministrative
 - **La legislazione ambientale**
 - Conoscere e applicare i principi della legislazione ambientale regionale, nazionale ed europea
 - Conoscere e applicare la legislazione a tutela dell'ambiente e del paesaggio con particolare riferimento a: acque pubbliche, strade, ambiente e paesaggio, inquinamento idrico e atmosferico, impatto ambientale
 - **La legislazione urbanistica per l'edilizia**
 - Conoscere e applicare la normativa relativa alla pianificazione del territorio, agli strumenti di pianificazione con particolare attenzione al piano regolatore
 - Conoscere e applicare la normativa relativa alle concessioni relative edilizie
 - Conoscere e applicare la normativa relativa alle espropriazioni per pubblica utilità

GENIO RURALE

- Attrezzi semplici e strumenti complessi**
- Conoscere gli strumenti semplici da utilizzare in un rilievo topografico
 - Conoscere il meccanismo di funzionamento degli strumenti topografici complessi.
- Gli allineamenti e la misura degli angoli**
- Utilizzare gli strumenti topografici per realizzare un allineamento
 - Conoscere gli strumenti necessari per la misura corretta di un angolo.
- La misura delle distanze e dei dislivelli**
- Conoscere i principali metodi di misura delle distanze e dei dislivelli
 - Individuare il sistema di misura più idoneo in funzione degli strumenti a disposizione.
- Elementi di teoria degli errori**
- Conoscere i tipi di errore commessi durante le misurazioni
 - Riconoscere l'importanza della media aritmetica per ridurre al minimo le possibilità di errore.
- Il rilievo del terreno**
- Conoscere i principali metodi di rilievo di dettaglio
 - Capacità di eseguire rilievi di contenute dimensioni.
- Il rilevamento planimetrico e altimetrico**
- Conoscere i sistemi fondamentali del rilievo planimetrico sul territorio nazionale
 - Conoscere i sistemi fondamentali del rilievo altimetrico dell'intero territorio nazionale.
- Rilievo e rappresentazione completa del terreno**
- Conoscere i sistemi evoluti di rilevamento del terreno
 - Riprodurre semplici porzioni del terreno complete di tutti gli elementi topografici.
- Il rilievo fotogrammetrico**
- Individuare il corretto sistema di rilevamento da adottare
 - Conoscere i metodi di rilevamento fotogrammetrico.
- Il calcolo delle aree**
- Conoscere i principali metodi di calcolo delle aree.
- Divisione delle aree, spostamenti e rettifiche dei confini**
- Conoscere i concetti basilari della divisione delle aree, rettifica e spostamenti di confine.
- L'organizzazione del ciclo produttivo**
- Conoscere il ciclo di trasformazione per il prodotto da analizzare
 - Conoscere i requisiti tecnologici e delle esigenze impiantistiche del ciclo produttivo.

Lo schema distributivo	- Conoscere le esigenze di un sistema distributivo razionale.
L'analisi dei fabbisogni dimensionali	- Conoscere un metodo di analisi del fabbisogno dimensionale.
Introduzione alla verifica tecnico-economica dell'intervento	- Individuare semplici soluzioni distributive con monitoraggio del livello economico prevedibile per l'intervento.
La scelta dei materiali	- Conoscere i più comuni materiali da costruzione in uso.
Proprietà fisiche e tecnologiche dei materiali da costruzione	- Adottare un materiale da costruzione in funzione delle proprietà, del costo e dell'uso.
Gli elementi costruttivi	- Individuare una tecnica costruttiva idonea per un caso specifico.
La prefabbricazione	- Conoscere le tecniche di prefabbricazione e dei vantaggi che comportano.
L'aspetto normativo	- Comprendere la necessità di disporre di un chiaro quadro normativo e funzionale delle esigenze alla base dell'impegno progettuale per stabilire la fattibilità di un intervento.
Elementi fondamentali della progettazione	- Conoscere le principali problematiche connesse con gli interventi edilizi sul territorio.