



*Istituto di Istruzione Secondaria Superiore*  
**MARSANO**  
*Professionale e Tecnico Agrario Statale*  
*Via alla Scuola di Agricoltura, 9 – 16167 GENOVA*  
*tel. 010 372 61 93 - fax 010 372 43 29*



Anno scolastico **2024/2025**

Programma svolto per la disciplina **“TRASFORMAZIONE DEI PRODOTTI”**

Classe **4AT** (Tecnico Agrario, indirizzo “Agraria, Agroalimentare e Agroindustria”)

Libro di testo: **L’industria agroalimentare – processi e tecnologie – Giorgio Menaggia e Wilma Roncalli – Lucisano Editore**

**CONOSCENZE** (si riportano in grassetto gli obiettivi minimi):

- **Attività dell’acqua e conservazione degli alimenti.**
- **Funzioni e fonti alimentari dei principali elementi minerali.**
- **Funzioni delle proteine. Struttura e proprietà chimiche, fisiche e nutrizionali di amminoacidi e proteine. Enzimi.**
- **Funzioni e classificazioni dei carboidrati. Struttura e proprietà chimiche, fisiche, nutrizionali e sensoriali dei principali monosaccaridi, disaccaridi, oligosaccaridi e polisaccaridi.**
- **Funzioni dei lipidi. Struttura e proprietà chimiche, fisiche e nutrizionali di acidi grassi e lipidi.**
- **Funzioni, proprietà chimiche e nutrizionali, e fonti alimentari delle vitamine.**
- **Modifiche chimico-fisiche degli alimenti.**
- **Fermentazioni microbiche.**
- **Contaminazione fisica, chimica e microbiologica degli alimenti.**
- **Generalità sui metodi fisici, chimici e biologici di conservazione degli alimenti**

**COMPETENZE E ABILITA’** (si riportano in grassetto gli obiettivi minimi):

- **Riconoscere la presenza dei diversi gruppi funzionali nei componenti organici degli alimenti.**
- **Riconoscere le funzioni, la struttura, le proprietà chimiche, fisiche e nutrizionali dei componenti organici e inorganici degli alimenti.**
- **Saper identificare il rischio di modifiche chimico-fisiche degli alimenti, i relativi effetti e metodi di prevenzione.**
- **Saper identificare il rischio di contaminazioni fisiche, chimiche e microbiologiche negli alimenti, i relativi effetti e metodi di prevenzioni.**
- **Saper riconoscere il ruolo delle modifiche chimico-fisiche dei componenti degli alimenti e delle fermentazioni microbiche in alcuni processi produttivi.**
- **Comprendere la relazione tra le unità didattiche in cui è suddiviso il programma.**
- **Saper risolvere esercizi applicativi.**
- **Saper leggere correttamente tabelle e grafici cartesiani.**
- **Saper leggere l’etichetta di un prodotto alimentare.**

- Rielaborare i concetti teorici e saperli applicare nella pratica laboratoriale, saper acquisire dati ed esprimere correttamente i risultati derivanti da misurazioni, saper redigere una relazione tecnica di laboratorio.
- **Saper comunicare le conoscenze acquisite con opportuno linguaggio tecnico.**

## **CONTENUTI DISCIPLINARI**

A causa della necessità di svolgere attività di recupero in itinere nel corso dell'intero scolastico e per via dello scarso interesse mostrato da parte della classe nei confronti della materia, non è stato possibile affrontare parte della programmazione inizialmente prevista. Nello specifico, non è stato trattato il modulo sulla percezione sensoriale e il modulo relativo alla conservazione degli alimenti è stato solamente introdotto.

Alla luce di quanto espresso sopra, è stata svolta una sola attività di laboratorio.

### **Modulo 1: lipidi e vitamine, ripasso degli altri componenti organici e inorganici degli alimenti**

Funzioni fisiologiche dei lipidi. Lipidi saponificabili. Struttura degli acidi grassi, acidi grassi saturi e insaturi, isomeria geometrica negli acidi grassi, nomenclatura alfanumerica degli acidi grassi, acidi grassi essenziali. Gliceridi. Reazioni di idrogenazione, transesterificazione e saponificazione. Fosfolipidi. Accenni alle cere. Lipidi insaponificabili: generalità su steroli, steroidi, terpeni e vitamine liposolubili.

Vitamine liposolubili e vitamine idrosolubili: funzioni, fonti alimentari.

### **Modulo 2: modifiche chimico-fisiche di alimenti e bevande**

Generalità sulle alterazioni degli alimenti, cause dirette e indirette di alterazione degli alimenti.

#### Alterazioni a carico dei lipidi

Idrolisi,  $\beta$ -ossidazione, autossidazione, termodegradazione: chimica della reazione/descrizione del fenomeno, fattori d'influenza, effetti sulle caratteristiche chimico-fisiche, nutrizionali e sensoriali degli alimenti, prevenzione, effetti sulla conservazione degli alimenti, interesse nella produzione di alcuni alimenti.

#### Alterazioni a carico di amminoacidi e proteine

Denaturazione proteica, modifiche delle catene laterali degli amminoacidi, reazione di Maillard, proteolisi, putrefazione: chimica della reazione/descrizione del fenomeno, fattori d'influenza, effetti sulle caratteristiche chimico-fisiche, nutrizionali e sensoriali degli alimenti, prevenzione, effetti sulla conservazione degli alimenti, interesse nella produzione di alcuni alimenti.

#### Alterazioni a carico dei carboidrati

Reazione di Maillard, reazione di caramellizzazione, destrinizzazione, gelatinizzazione e retrogradazione dell'amido: chimica della reazione/descrizione del fenomeno, fattori d'influenza, effetti sulle caratteristiche chimico-fisiche, nutrizionali e sensoriali degli alimenti, prevenzione, effetti sulla conservazione degli alimenti, interesse nella produzione di alcuni alimenti.

#### Fermentazioni microbiche

Metabolismi energetici.

Fermentazione alcolica: biochimismo, agenti, metabolismi energetici di *Saccharomyces cerevisiae*, interesse nella produzione di alimenti e bevande.

Ossidazione dell'EtOH ad acido acetico: biochimismo, agenti, processo produttivo dell'aceto di vino e dell'aceto balsamico DOP e IGP.

Fermentazione lattica: biochimismo, agenti. Yogurt: aspetti microbiologici, processo produttivo. Probiotici e prebiotici. Accenni alla produzione di altri latt fermentati.

Fermentazione mannitica, malolattica e maloalcolica: biochimismo, agenti, interesse nell'industria enologica.

Fermentazione propionica e butirrica: biochimismo, agenti, interesse nell'industria lattiero-casearia.

### **Modulo 3: contaminazioni alimentari**

#### Introduzione alle contaminazioni alimentari

Generalità sulle contaminazioni alimentari, contaminazione primaria, secondaria, terziaria, quaternaria e crociata di un alimento.

#### Contaminazione fisica degli alimenti

##### Molecole già presenti negli alimenti o aggiunte a essi intenzionalmente

Sostanze tossiche presenti nei vegetali, intossicazione da funghi superiori e da prodotti ittici. Disturbi dovuti ad ammine biogene. Allergie e intolleranze alimentari, celiachia. Fattori antinutrizionali: inibitori enzimatici, lectine, chelanti dei metalli, composti con effetti sull'equilibrio ormonale. Additivi alimentari: definizione, requisiti, impieghi, E-number, classificazione in base alla funzione. Molecole leganti vitamine.

#### Contaminazione chimica degli alimenti

Detergenti, disinfettanti, refrigeranti, radionuclidi, farmaci zootecnici, fitofarmaci. Metalli pesanti. Altri contaminanti ambientali.

#### Contaminazione biologica degli alimenti

Inquadramento tassonomico degli agenti responsabili della contaminazione biologica degli alimenti. Microorganismi utili, alterativi, patogeni. Fattori che influenzano lo sviluppo microbico negli alimenti: concentrazione di O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, T, a<sub>w</sub>, acidità e pH, composizione dell'alimento, presenza di additivi, competizione microbica. Curva di crescita batterica.

Generalità sui batteri. Differenza tra intossicazione alimentare, infezione alimentare (enterotossica ed enteroinvasiva) e tossinfezione alimentare sensu stricto. Intossicazioni alimentari: casi di *C. botulinum* e *S. aureus*. Infezioni alimentari enteroinvasive: casi di *Salmonella spp.*, *L. monocytogenes*, *C. jejuni*, *Legionella spp.*. Infezioni alimentari enterotossiche. Infezioni enterotossiche ed enteroinvasive da *E. coli*. Tossinfezioni sensu stricto: casi di *B. cereus* e *C. perfringens*.

Parassiti pluricellulari: casi di *Trichinella spp.*, *Anisakis spp.*, *Taenia spp.*.

Struttura dei virus, ciclo litico e lisogeno, epatite A, poliomelite. Generalità sui prioni, BSE e morbo di Creutzfeldt-Jacob.

Contaminazione degli alimenti da parte di funghi. Micotossine.

### **Modulo 4: conservazione degli alimenti**

Principi della conservazione di alimenti e bevande. Definizione di conserva e semi-conserva. Teoria degli ostacoli multipli. Panoramica delle tecniche di conservazione.

Termizzazione, pastorizzazione e sterilizzazione del latte: finalità, condizioni, accenni agli impianti, danni sensoriali e nutrizionali legati al trattamento, confezionamento e conservazione del prodotto.

### **Attività di laboratorio**

- Laboratorio di microscopia ottica

### **Educazione Civica:**

- Inquinamento delle acque: il caso dei PFAS.

### **METODI E STRUMENTI**

Le strategie impiegate per l'insegnamento della materia hanno incluso:

- lezioni frontali e partecipate;
- utilizzo della piattaforma Google Classroom, sulla quale è stato caricato materiale relativo ai singoli moduli svolti;
- attività di laboratorio inerente al programma previsto;
- per lo studio a casa, impiego del libro di testo consigliato e del materiale aggiuntivo fornito.

### **MODALITÀ DI VERIFICA E VALUTAZIONE**

Durante le lezioni sono state poste agli alunni domande al fine di valutare lo studio e la comprensione degli argomenti trattati. Durante l'anno scolastico sono state svolte prove di verifica sia scritte che orali con cadenza regolare, al fine di accertare il raggiungimento degli obiettivi didattici prefissati. Sono stati concessi recuperi durante l'intero anno scolastico, sia sotto forma di prove scritte che orali. L'attenzione e la partecipazione attiva degli alunni in classe e il loro impegno nel lavoro a casa sono state opportunamente considerate nelle valutazioni intermedia e finale.

Per gli alunni con DSA è stato predisposto un Piano Didattico Personalizzato (PDP), cui si rimanda per le misure dispensative, gli strumenti compensativi e le metodologie valutative previste e attuate.

Per gli alunni con disabilità certificata ai sensi della Legge 104/92, si rimanda al Piano Educativo Individualizzato (PEI), elaborato insieme con gli insegnanti di sostegno, e agli obiettivi minimi sopra evidenziati.

Genova, 30.05.2025

Prof. Mattia Gardella

