

## Laurea in Scienze e tecnologie alimentari

Competenze condivise dalle varie sedi universitarie ritenute indispensabili per l'accesso alla laurea magistrale di STA  
(vedi documento Linee Guida decreti di attuazione 270)

settore	Contenuti minimi Referenti	CFU Ref	Contenuti minimi FONDAMENTALI	CFU min
<b>Analisi chimiche e fisiche dei prodotti alimentari</b>	<p>I metodi analitici ufficiali, fonti. Linee guida per la scelta del metodo analitico. Tecniche di campionamento (omogeneità, significatività, rappresentatività). Gestione, conservazione e preparazione del campione. Determinazione dei macro costituenti degli alimenti: acqua, grasso, proteine, carboidrati, ceneri; composizione centesimale dell'alimento.</p> <p>Proprietà di massa (massa volumica e viscosità).</p> <p>Analisi, sulle principali matrici alimentari, dei metodi necessari al controllo di qualità</p> <p>Acqua: durezza, nitriti e nitrati, cloruri, residuo fisso.</p> <p>Sostanze grasse: acidità, numero di perossido, indici spettrofotometrici, composizione in acidi grassi e steroli</p> <p>Latte: acidità, densità, punto crioscopico, proteine, grassi, lattosio.</p> <p>Vino: grado alcolico, acidità (totale, fissa e volatile), polifenoli totali, anidride solforosa, zuccheri</p> <p>Cereali: Umidità, ceneri, proteine e indice di glutine su farine e semole. Valore tecnologico degli sfarinati (Alveografo di Chopin, Farinografo e Estensografo di Brabender, Falling Number, Amilografo di Brabender).</p> <p>Qualità: norme BPL, norme di qualità e criteri per l'accreditamento in analitica degli alimenti e stesura dei piani di controllo.</p> <p>Esercitazioni di laboratorio.</p>	4	<p>IDEM,</p> <p>anche se parte delle Analisi chimiche possono rientrare in corsi di <i>Chimica Analitica</i> o di <i>Chimica degli Alimenti</i>.</p> <p>Occorre precisare che i corsi di <i>Chimica Analitica</i> dovrebbero essere incentrati sugli aspetti teorici e di carattere generale (es: solventi e soluzioni, titolazioni, equilibri, analisi potenziometrica, spettrofotometrica e cromatografica) e non sulle analisi degli alimenti. Queste ultime potrebbero costituire l'oggetto del corso di <i>Chimica degli Alimenti</i>.</p> <p>Le esercitazioni dovrebbero richiedere un ulteriore impegno didattico di almeno 2 CFU.</p>	4
<b>Analisi Sensoriale</b>	<p>Classificazione delle proprietà sensoriali degli alimenti. Psicofisiologia della percezione. La minimizzazione degli errori fisiologici e psicologici legati alle valutazioni sensoriali. I requisiti del laboratorio di analisi sensoriale. Il reclutamento la selezione e l'addestramento dei giudici. Regole generali per la preparazione e la presentazione dei campioni. Generalità sulla definizione dei disegni sperimentali. Le scale di valutazione: scale di categoria, lineari e di rapporto. I test discriminanti: disegno sperimentale ed elaborazione dei</p>	4	IDEM	3

---

dati. I metodi descrittivi: disegno sperimentale ed elaborazione dei dati. I metodi affettivi: disegno sperimentale ed elaborazione dei dati. La stesura dei report di analisi.

Esercitazioni: Allestimento, conduzione ed elaborazione dei dati relativamente a: test per la selezione e l'addestramento dei giudici; test discriminanti; test descrittivi; test di accettabilità. Presentazione di approcci metodologici alla ottimizzazione delle proprietà sensoriali dei prodotti alimentari. Introduzione all'uso dei sistemi di acquisizione computerizzata dei dati sensoriali.

---

<b>Confezionamento degli alimenti</b>	Definizioni e funzioni del packaging. Materiali utilizzati per il confezionamento degli alimenti (metalli, vetro, carta, materiali polimerici), loro proprietà fondamentali e cenni alla loro produzione. Imballaggi e contenitori, descrizione delle loro caratteristiche fondamentali e cenni alle tecniche di produzione. Tecnologie di confezionamento (sotto vuoto, in atmosfera, condizionamento asettico,...), macchine di confezionamento e problematiche delle operazioni. Elementi di conoscenza degli obblighi di legge relativi all'idoneità al contatto alimentare dei materiali e all'etichettatura delle confezioni.	2	IDEM	2
<b>Operazioni unitarie</b>	<u>Concetti introduttivi allo studio delle Operazioni Unitarie</u> Definizione, classificazione e studio delle operazioni unitarie: Teoria e applicazione del principio di classificazione delle operazioni unitarie fondamentali in relazione alla loro finalità di conservazione o trasformazione dei prodotti alimentari. <u>Strumenti di base per la progettazione e il controllo delle operazioni unitarie</u> Richiami sulla presentazione ed elaborazione dei dati sperimentali. Richiami di analisi dimensionale, sui sistemi e sulla conversione delle unità di misura delle grandezze. Bilanci entalpici e di massa; trasferimento di massa e di energia in regime stazionario; esercitazioni basate sull'impostazione e la risoluzione di problemi. <u>Fenomeni di trasporto</u> Trasporto dei fluidi: bilanci di quantità di moto macroscopici, equazione costitutiva dei fluidi newtoniani e non newtoniani, equazione di Bernoulli per i fluidi reali, pompe e componenti di un circuito. Trasporto di calore: equazioni ed esempi di trasporto di calore per conduzione, per convezione, irraggiamento e loro combinazione, proprietà termofisiche, misuratori di	6	Definizione, classificazione e studio delle operazioni unitarie. Richiami sui sistemi e sulla conversione delle unità di misura delle grandezze. Bilanci entalpici e di massa; trasferimento di massa e di energia in regime stazionario. Trasporto dei fluidi: equazione costitutiva dei fluidi newtoniani e non newtoniani, equazione di Bernoulli per i fluidi reali, pompe e componenti di un circuito. <u>Trasporto di calore per conduzione, convezione, irraggiamento e loro combinazione, proprietà termofisiche, scambiatori di calore.</u> <u>Trasporto di materia:</u> modalità ed analogie con il trasporto di calore, equazioni ed esempi di trasporto di materia per diffusione, per convezione di materia e loro combinazione,	9

---

---

temperatura, scambiatori di calore. Trasporto di materia: modalità ed analogie con il trasporto di calore, equazioni ed esempi di trasporto di materia per diffusione, per convezione di materia e loro combinazione, proprietà dei materiali. Esercitazioni basate sull'impostazione e la risoluzione di problemi. Operazioni unitarie: Metodologia di studio delle operazioni unitarie secondo lo schema logico: definizione (obiettivo e fenomeno caratterizzante), fenomenologia (fenomeni di trasporto e reazioni a carico del prodotto trattato), progettazione (modalità di scelta, tra cui l'uso di modelli matematici, delle condizioni operative ottimali secondo principi di efficacia ed efficienza), macchine ed impianti (schema funzionale e campo di utilizzo con peculiarità e limiti), controllo (verifiche effettuabili durante e al termine dell'operazione, per valutarne la rispondenza ai dati progettuali). Operazioni di conservazione basate sul trasferimento di energia termica: Pastorizzazione: quadro generale delle operazioni di pastorizzazione, studio della pastorizzazione per convezione di calore. Sterilizzazione: quadro generale delle operazioni di sterilizzazione, studio della sterilizzazione per convezione di calore e della sterilizzazione per scambio diretto di calore. Per le operazioni trattate sono previste esercitazioni numeriche basate sulla risoluzione di problemi di progetto, di verifica e di ottimizzazione.

---

proprietà dei materiali.

*Operazioni unitarie di frazionamento* dei prodotti agroalimentari (macinazione, setacciatura, miscelazione, impasto, emulsionamento, filtrazione, processi a membrana, centrifugazione, cristallizzazione, lisciviazione, distillazione). *Operazioni di conservazione per via termica* (Refrigerazione, Congelamento, Pastorizzazione/ Sterilizzazione) e *per rimozione del solvente* (disidratazione: attività dell'acqua, essiccamento in corrente d'aria, liofilizzazione; evaporazione sotto vuoto o a ricompressione mono/pluristadio). Esercitazioni numeriche basate sulla risoluzione di problemi di progetto, di verifica e di ottimizzazione.

---

**Processi della Tecnologia Alimentare**

Lo schema didattico dell'insegnamento prevede una parte introduttiva focalizzata sui criteri di classificazione dei processi e sulla metodologia di studio di un processo alimentare (definizioni, rappresentazione dei processi mediante flow-sheet, lay-out, richiami di bilanci di massa) nell'ottica di fornire gli strumenti di base da adottare nello studio delle diverse filiere produttive. La seconda parte dell'insegnamento è dedicata all'esame di alcune filiere, considerando sia processi classificabili tra le tecnologie di conservazione che tra quelle di trasformazione. La trattazione dovrà prevedere uno studio sistematico, anche se non esaustivo, dei processi produttivi proposti al fine di fornire al laureato triennale una competenza spendibile sul mercato del lavoro. Altri insegnamenti, offerti dalle singole sedi nel percorso triennale o in quello magistrale, potranno completare il percorso formativo con approfondimenti delle filiere proposte e l'introduzione di altri processi non previsti nell'insegnamento di Processi della Tecnologia Alimentare 1.

**10** Criteri di classificazione dei processi e metodologia di studio di un processo alimentare (definizioni, rappresentazione dei processi mediante flow-sheet, lay-out, richiami di bilanci di massa) quale premessa per lo studio **di almeno 3 differenti filiere produttive**. Studio di selezionate filiere dedicate alla conservazione/ trasformazione degli alimenti secondo il seguente schema didattico: definizione delle caratteristiche del prodotto finito e delle specifiche delle materie prime; diagramma di flusso del processo produttivo, fenomenologia delle diverse operazioni, descrizione dei fenomeni fisici e chimici associati ad ogni operazione, descrizione degli

---

Alcuni argomenti di carattere trasversale di cui si ritiene necessario dare un cenno, eventualmente attraverso seminari di esperti esterni, sono le tematiche relative alla detergenza degli impianti e alla gestione dei reflui.

Nello studio di ciascun processo produttivo viene adottato uno schema didattico comune che include le seguenti parti:

definizione delle caratteristiche del prodotto finito e delle specifiche delle materie prime ;

diagramma di flusso del processo produttivo, fenomenologia delle diverse operazioni, descrizione dei fenomeni fisici e chimici associati ad ogni operazione, descrizione degli impianti in termini di schemi funzionali e di condizioni operative.

Si propongono i seguenti settori produttivi:

Industria delle conserve vegetali: tecnologia di produzione di un prodotto a scelta;

Industria di produzione dei surgelati (un esempio di prodotto);

Industria dei cereali e derivati: processo di molitura del frumento, produzione di pasta, tecnologia di produzione del pane;

Industria lattiero-casearia; produzione di latte trattato termicamente, tecnologia di produzione di alcuni derivati del latte;

Industria di trasformazione della carne;

Industria dei grassi: tecnologia di produzione degli oli di semi (estrazione e raffinazione) e degli oli d'oliva;

Industria enologica: tecnologia di produzione e di stabilizzazione dei vini;

Sono inoltre auspicabili visite ad impianti industriali.

impianti in termini di schemi funzionali e di condizioni operative:

Esempi di filiere: Industria delle conserve vegetali e dei surgelati con esempi di prodotti);

Industria dei cereali e derivati (processo di molitura del frumento, produzione di pasta,

tecnologia di produzione del pane); Industria lattiero-casearia (produzione di latte trattato

termicamente, tecnologia di produzione di alcuni derivati del latte); Industria di

trasformazione della carne; Industria dei grassi (tecnologia di produzione degli oli di semi

(estrazione e raffinazione) e degli oli d'oliva); Industria enologica (tecnologia di produzione e

di stabilizzazione dei vini). Sono inoltre auspicabili visite ad impianti industriali.

Possono/debbono essere previsti nelle Attività formative a scelta corsi specialistici su specifiche industrie alimentari di 4-6 CFU.

---

**Gestione della qualità** Richiami sintetici ai requisiti di qualità dei prodotti alimentari, cogenti, regolamentati e volontari. Evoluzione del concetto di qualità e delle modalità di controllo. Politica europea per la qualità (approccio globale). Norme tecniche e linee guida. Sistema di accreditamento e di certificazione volontaria di sistema e di prodotto. La disciplina delle denominazioni protette. Sistema di gestione per la qualità. Definizioni, principi ispiratori e struttura secondo la norma UNI EN ISO 9000. Esercitazioni sui requisiti di efficacia secondo la norma UNI EN ISO 9001. Politica europea per la sicurezza alimentare e attuali obblighi igienici. Ruolo

**4** Richiami sintetici ai requisiti di qualità dei prodotti alimentari, cogenti, regolamentati e volontari. Evoluzione del concetto di qualità e delle modalità di controllo. Politica europea per la qualità. Norme tecniche e linee guida. Sistema di accreditamento e di certificazione volontaria di sistema e di prodotto. Disciplina delle denominazioni protette (**0,5 CFU**). Sistema di gestione per la qualità. Definizioni, principi ispiratori e struttura secondo la norma

---

dell'EFSA, degli Organismi di controllo ufficiale e responsabilità delle imprese, dalla produzione primaria alla distribuzione e somministrazione. Prerequisiti di buone pratiche igieniche e Sistema HACCP. Obblighi di legge e modalità applicative secondo i testi del Codex Alimentarius e le linee guida dell'UE, con esercitazioni applicative. Norma UNI EN ISO 22000 e Standards BCR e IFS. Sistema di identificazione e rintracciabilità dei materiali e dei relativi flussi in base alla norma UNI EN ISO 22005, con esercitazioni applicative. Sistemi di gestione delle denominazioni protette e dei prodotti ottenuti da agricoltura biologica, con esercitazioni di allestimento di un Disciplinare e del corrispondente sistema di controllo della conformità.

UNI EN ISO 9000. Esercitazioni sui requisiti di efficacia secondo la norma UNI EN ISO 9001. **(1 CFU)**  
Politica europea per la sicurezza alimentare. Ruolo dell'EFSA, degli Organismi di controllo ufficiale e responsabilità di tutti gli operatori della filiera alimentare. Attuali obblighi igienici: Prerequisiti (Buone Pratiche Igieniche), Sistema HACCP, Identificazione e Rintracciabilità. **(0,5 CFU)**  
Approfondimenti ed esemplificazioni applicative secondo i testi del *Codex Alimentarius* e le linee guida dell'UE, con esercitazioni applicative.

**TOTALE**

**30**

**29**