



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2022/2023		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2022/2023		
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	SCIENZE DELL'ALIMENTAZIONE E DELLA NUTRIZIONE UMANA		
<b>INSEGNAMENTO</b>	CHIMICA E TECNOLOGIA DEGLI ALIMENTI		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	21004		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	CHIM/10, AGR/15		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	DI STEFANO VITA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	TODARO ALDO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	DI STEFANO VITA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
<b>CFU</b>	9		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	1		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>DI STEFANO VITA</b> Lunedì 9:00 11:00 <b>TODARO ALDO</b> Lunedì 15:00 16:00 presso Ufficio 149 presso Ed.4 primo piano viale delle Scienze Microsoft TeamsContatto telefonicoEmail Mercoledì 12:00 16:00 Ufficio 149 presso Ed.4 primo piano viale delle Scienze Microsoft TeamsContatto telefonicoEmail		

**DOCENTE:** Prof.ssa VITA DI STEFANO

<b>PREREQUISITI</b>	<p>La frequenza del corso consentirà di acquisire le basi conoscitive per affrontare le tematiche della chimica degli alimenti.</p> <p>Lo studente dovrà avere le conoscenze della chimica organica e della biochimica per la comprensione degli argomenti che verranno trattati durante il corso.</p>
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Il corso si propone di dare allo studente le conoscenze sulla struttura chimica e le proprietà funzionali e nutrizionali delle sostanze costituenti i principali alimenti, di conoscere le reazioni chimiche che avvengono in seguito ai trattamenti tecnologici di trasformazione e conservazione, previste dal programma del corso. Inoltre il corso darà allo studente gli strumenti per una corretta conoscenza di una etichetta alimentare, in termini di osservanza della vigente normativa europea, al fine di valutare possibili frodi alimentari. Saranno apprezzate le proprietà elaborative, l'autonomia di giudizio e la capacità di applicazione delle nuove conoscenze acquisite.</p> <p>Lo studente, al termine del corso dovrà esporre gli argomenti in modo chiaro e articolato utilizzando in modo appropriato la terminologia scientifica, richiesta da un corso di questo tipo.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La valutazione dell'apprendimento avviene mediante una prova orale, eventualmente preceduta da prove scritte intermedie e/o finali. La verifica terrà conto delle risposte alle domande che riguardano il programma, con riferimento ai testi consigliati. Saranno verificate le capacità di elaborazione e collegamento tra i vari argomenti e la proprietà di linguaggio. La valutazione viene espressa in trentesimi. Lo studente otterrà una valutazione minima (con votazione compresa tra 18/30 e 21/30) se dimostrerà una conoscenza appena sufficiente degli argomenti richiesti, anche se con un linguaggio scientifico non sufficientemente articolato. Una valutazione compresa tra 21/30-24/30 se avrà conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti; la valutazione 25/30 - 29/30, verrà impiegata qualora il candidato dimostrerà una conoscenza approfondita degli argomenti acquisiti durante il corso, un approfondito studio personale dei testi consigliati e una autonomia nel collegare i vari argomenti trattati. Sarà inoltre positivamente valutata una esposizione chiara ed articolata, e l'uso corretto della terminologia scientifica. La votazione di 30/30 o 30/30 e lode sarà ottenuta da un esaminando che dimostra di avere un'ottima conoscenza degli argomenti che egli espone in modo chiaro, completo e articolato con ottima proprietà di linguaggio e capacità analitica. La prova non sarà superata nel caso in cui l'esaminando dimostri di non possedere una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	<p>Il corso, sarà organizzato in lezioni frontali. Saranno incoraggiate alcune attività seminariali su argomenti che si riterrà utili da affrontare.</p> <p>Il corso si propone di fornire allo studente conoscenze sulla struttura chimica e sulle proprietà funzionali e nutrizionali dei componenti degli alimenti.</p> <p>Lo scopo del corso è lo studio delle reazioni chimiche che si verificano negli alimenti, seguendo i trattamenti tecnologici di elaborazione e conservazione previsti dal programma del corso.</p> <p>Inoltre, il corso mira a fornire allo studente gli strumenti per una corretta conoscenza di un'etichetta alimentare in termini di conformità alla vigente legislazione europea al fine di valutare possibili frodi alimentari.</p> <p>Si apprezzeranno le proprietà elaborate, l'autonomia di giudizio e la capacità di applicare nuove conoscenze acquisite. Alla fine del corso, lo studente dovrà esporre gli argomenti in modo chiaro e articolato utilizzando la terminologia scientifica appropriata richiesta dal corso.</p>

**MODULO  
SCIENZE E TECNOLOGIE ALIMENTARI**

*Prof. ALDO TODARO*

**TESTI CONSIGLIATI**

Appunti delle lezioni;  
Zanoni Bruno, 2011, Tecnologia Alimentare, Libreriauniversitaria;  
Pompei C., 2005, La trasformazione industriale di frutta e ortaggi, Edagricole;  
Simone S. Eugenio S, Gabriele. 2018. Manuale di ispezione e controllo delle carni. Zanichelli ;  
Pompei C., 2009, Operazioni Unitarie della tecnologia alimentare, Casa Editrice Ambrosiana;  
Cappelli P., Vannucchi V., 2005, Chimica degli Alimenti. Zanichelli.  
Letture consigliate:  
Fellows, 2000, Food Processing Technology Principles and Practice, CRC Press  
Heldman D.R. & Lund D.B.,2007. Handbook of Food Engineering. CRC Press  
<https://nzifst.org.nz/resources/unitoperations/index.htm>

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C
<b>AMBITO</b>	20989-Attivit Formative Affini o Integrative
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	51
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	24

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il modulo si propone di fornire agli studenti le conoscenze necessarie sulle tecnologie di produzione dei prodotti da forno, del pomodoro, delle conserve vegetali e animali e dei fresh-cut products; inoltre si valuteranno le tecniche e tecnologie da adottare per mantenere la qualità dei prodotti orto-frutticoli nel post-raccolta e la qualità dei prodotti di origine animale. Il modulo ha come scopi: la conoscenza delle tecnologie industriali di produzione degli alimenti trattati; la conoscenza delle caratteristiche chimico-fisiche e compositive di tali prodotti alimentari; l'analisi critica degli articoli scientifici inerenti il food science and technology.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
2	Introduzione al corso
3	Trasformazione del pomodoro: concentrati, passata di pomodoro, pomodori pelati, succhi di pomodoro, polpe, tritati e cubettati, pomodori essiccati. Valutazione chimico-fisica e sensoriale delle principali caratteristiche delle materie prime, ai fini della trasformazione.
3	Processi di trasformazione di succhi di frutta, confetture e marmellate: definizioni, legislazione, descrizione del processo produttivo, analisi chimico-fisiche e sensoriali su materie prime e prodotti finiti
3	Panificazione e pastificazione definizioni, legislazione, descrizione del processo
3	Trasformazione dei prodotti di origine animale e prodotti ittici cotti: definizioni, legislazione, descrizione del processo, gestione e controllo dei processi e degli impianti ai fini della qualità e del prolungamento della shelf life
<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
3	Articoli Scientifici ISI Approfondimenti degli argomenti trattati attraverso lo studio collettivo in aula e la critica di articoli scientifici pubblicati su riviste ISI di impatto internazionale.
3	PITCH RESEARCH PROJECT: studio di articoli scientifici e breve presentazione
<b>ORE</b>	<b>Altro</b>
4	Visite tecniche presso industrie alimentari.

## MODULO CHIMICA DEGLI ALIMENTI

*Prof.ssa VITA DI STEFANO*

### TESTI CONSIGLIATI

L. Mannina, M. Daglia, A. Ritieni, La chimica e gli alimenti. Nutrienti e aspetti nutraceutici, CEA 2019  
 P. Cabras, A. Martelli. "Chimica degli alimenti ". Ed. Piccin (Padova, 2004)  
 P. Cappelli, V. Vannucchi. "Chimica degli alimenti - Conservazione e trasformazioni ". Ed. Zanichelli (2015)  
 J. Velisek, The Chemistry of Food, ISBN: 978-1-118-38384-1 February 2014  
 O. R. Fennema, Food Chemistry, Marcel Dekker Ed. (New York, USA)

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50515-Discipline per la Caratterizzazione degli Alimenti e Gestione del Sistema Agroalimentare
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

#### CHIMICA DEGLI ALIMENTI

Lo studente dovrà avere le conoscenze della chimica organica e della biochimica per la comprensione degli argomenti che verranno trattati durante il corso.

Il corso si propone di dare allo studente le conoscenze sulla struttura chimica e le proprietà funzionali e nutrizionali delle sostanze costituenti i principali alimenti, di conoscere le reazioni chimiche che avvengono in seguito ai trattamenti tecnologici di trasformazione e conservazione, previste dal programma del corso. Inoltre il corso si prefigge di dare allo studente gli strumenti per una corretta conoscenza di una etichetta alimentare, in termini di osservanza della vigente normativa europea, al fine di valutare possibili frodi alimentari.

Particolare attenzione verrà data alla conoscenza delle tecniche analitiche per il controllo della qualità e per il riconoscimento delle frodi alimentari.

Il corso si propone di trasmettere agli studenti una serie di acquisizioni teoriche e pratiche utili al fine di un futuro inserimento degli stessi nell'attività professionale.

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Autenticazione e tracciabilità, frodi alimentari, soluzioni analitiche al problema della autenticazione.
6	Lipidi. Generalità, classificazione e struttura degli acidi grassi, acidi grassi essenziali, acidi grassi cis e trans. Biosintesi. Acidi grassi saturi e insaturi. Nomenclatura omega e delta degli acidi grassi. Trigliceridi, Digliceridi. Frazione insaponificabile degli oli. Terpeni, Fitosteroli. Polifenoli, Colesterolo. Cere. Lipidi complessi, fosfolipidi e glicolipidi. Proprietà nutrizionali dei lipidi. Reazioni a carico dei lipidi negli alimenti: idrogenazione, isomerizzazione, ossidazione. Burro, composizione chimica, acidi grassi. Margarine, Alimenti funzionali, dietetici e integratori contenenti omega-3. Oli di palma e palmisti: estrazione, purificazione, contenuto in acidi grassi, usi, pericolosità presunta.
4	Proteine. Amminoacidi, peptidi, proteine: struttura, proprietà, classificazione. Amminoacidi essenziali e qualità delle proteine. Proprietà nutrizionali, valore proteico degli alimenti. Proprietà funzionali delle proteine (proprietà emulsionanti, idratanti). Modificazioni delle proteine negli alimenti durante i trattamenti tecnologici. Indicatori di degrado termico di proteine ed amminoacidi: isopeptidi, lisinoalanina, furosina, reazione di Maillard
6	Glucidi. Generalità, classificazione. Monosaccaridi: Proiezioni di Haworth e di Fischer dei carboidrati. Disaccaridi e oligosaccaridi. Ossidazione e riduzione, polioli. Polisaccaridi. Amido. Destrine. Glicogeno. Fibra alimentare. Cellulosa, emicellulosa e lignina. Pectine. Polisaccaridi da alghe marine. Gomme e mucillagini. Aspetti nutrizionali e metabolismo dei carboidrati. Reazioni degli zuccheri in ambiente acido, alcalino e con il calore. Indicatori molecolari di degrado termico, idrossimetilfurfurale, lattulosio, Caramellizzazione. Reazione di Maillard
2	Edulcoranti. Potere dolcificante Edulcoranti naturali Edulcoranti sintetici Polialcoli Sweet protein Sicurezza d'uso dei dolcificanti intensivi
4	Contaminanti Contaminazione diretta e indiretta. Contaminanti ambientali: Diossine, PCB, legislazione, pesticidi, metalli pesanti. Farmaci per uso veterinario Contaminazione da packaging: ftalati, BPA, semicarbazide, melamina, plastificanti. Contaminazione da processo: acrilammide, monocloropropandiole e glicidolo Tossine naturali: funghi patogeni, micotossine, aspetti legislativi
2	Alimenti e integratori alimentari proteici Proteine animali e vegetali. Latte e derivati : caratteristiche chimico fisiche, caseine e sieroproteine. Enzimi coagulanti le caseine. Digestione delle proteine del latte. Integratori proteici: Produzione, applicazioni e usi di aminoacidi e proteine in ambito sportivo.

2	Cereali: Piante edibili, generalita. Frumento e lavorazione, composizione nutrizionale: Glucidi e proteine. Glutine. Pane e Pasta. Valore nutrizionale. Sfarinati, grado di abburattamento, macinazione, tipologie di farine e caratteristiche nutrizionali. Mais, Riso e lavorazione. Avena, Segale, Farro Componenti e attività nutraceutica dei cereali
2	Molecole bioattive di origine vegetale. Metabolismo secondario, Polifenoli origine alimentare e attività. Glucosinolati origine alimentare e attività. Carotenoidi, fitoestrogeni. Fitosteroli, tannini.
2	Ammine biogene e fattori anti nutrizionali. Adrenalina, noradrenalina, serotonina, istamina origine alimentare e aspetti tossicologici. Ossalati e fitati. Alcaloidi, saponine, lectine. Composti goitrogeni. Glicosidi cianogenetici. Antivitamine. Non nutrienti.
4	Additivi alimentari: classificazione e legislazione Coloranti, conservanti antimicrobici, antiossidanti acidi, regolatori di acidità, addensanti, gelificanti e stabilizzanti, sali e agenti lievitanti, esaltatori del gusto, sostanze varie. Nitriti e nitrati, polifosfati, parabeni. Effetti tossici.
2	Etichettatura degli alimenti: funzione, indicazioni obbligatorie, dichiarazione nutrizionale, data di scadenza, indicazioni obbligatorie complementari, indicazioni su ingredienti che provocano allergie e intolleranze. Normativa vigente. Etichettatura alimentare Etichettatura nutrizionale; nutriscore e etichetta a batteria
2	Metodi di conservazione: alterazione degli alimenti. Metodi di conservazione fisici e chimici. Impiego del calore. Congelamento. Surgelamento. Essiccazione. Liofilizzazione. Radiazioni ionizzanti
4	Olio di oliva: diffusione dell'olivo. L'olio e l'olivo, maturazione dei frutti, caratteristiche degli oli e tipologie. Estrazione dell'olio dalle olive. Defoliazione, Frangitura. Gramolazione. Sistemi di estrazione. Composizione dell'olio di oliva. Legislazione. Controllo della qualità e della purezza. Tipicità. Raffinazione e rettifica degli oli. Olio di sansa. Olio e dieta mediterranea. Analisi sensoriale dell'olio. Analisi chimiche dell'olio di oliva: determinazione dell'acidità, analisi della sostanza grassa, analisi della frazione sterolica, ricerca di dieni e trieni, determinazione del numero di iodio, determinazione del numero dei perossidi, determinazione della clorofilla . Etichettatura.
2	Minerali: Bioelementi e ruolo biologico. Micro e macroelementi. LARN, Calcio, Magnesio, Potassio, Sodio, Cloro, Zinco, Ferro. Metalli tossici (As, Pb, Hg, Cd, Cr), avvelenamento, aspetti tossicologici, alimenti contaminati.
2	Acqua: Struttura e proprietà dell'acqua. Proprietà colligative. Pressione osmotica. Acqua negli alimenti. Attività dell'acqua (aw). Influenza dell'acqua sulla velocità di deterioramento degli alimenti. Acque potabili. Criteri idrogeologici, criteri organolettici, criteri fisici, criteri chimici. Acqua: Durezza. Criteri microbiologici. Disinfezione fisica e chimica. Indicatori dell'inquinamento microbiologico. Parametri per la potabilità dell'acqua. Acque minerali Elementi minerali: Bioelementi e ruolo biologico.