



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2023/2024		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2023/2024		
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	INGEGNERIA CHIMICA		
<b>INSEGNAMENTO</b>	PROCESSI DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE C.I.		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	21903		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ING-IND/27, CHIM/07		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	PROIETTO FEDERICA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	MUSCOLINO EMANUELA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
	PROIETTO FEDERICA	Ricercatore a tempo determinato	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>	Facoltativa		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<p><b>MUSCOLINO EMANUELA</b>  Mercoledì 11:00 13:00 Online, tramite l'app Teams oppure Stanza Dottorandi, 042, II piano, Ed. 6</p> <p><b>PROIETTO FEDERICA</b>  Lunedì 15:00 16:00 Dipartimento Ingegneria - Ed. 6 - I piano - Laboratorio di Tecnologie Chimiche ed Elettrochimiche - Studio 1004</p>		

**MODULO  
FONDAMENTI DI CHIMICA PER GLI ALIMENTI**

*Prof.ssa EMANUELA MUSCOLINO*

**TESTI CONSIGLIATI**

Materiale bibliografico fornito dal docente.

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C
<b>AMBITO</b>	20911-Attività formative affini o integrative
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	48
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	27

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Lo studente avrà acquisito le seguenti conoscenze e competenze:

- saprà illustrare la struttura chimica e le proprietà dei principali componenti degli alimenti, le reazioni o le trasformazioni fisiche che li coinvolgono durante la conservazione e/o la cottura e gli effetti che tali trasformazioni fisiche e chimiche hanno sulla qualità e sulle proprietà di tali componenti;
- conoscerà le principali classi di composti che possono influenzare le caratteristiche organolettiche degli alimenti (la consistenza, il colore, l'odore) e come questi composti possano influenzarne la qualità;
- conoscerà le più comuni cause di contaminazione batterica, degradazione, alterazione e avvelenamento degli alimenti;
- saprà definire cosa concorre a determinare la qualità ed il valore nutrizionale e cosa può influenzare la sicurezza dei principali componenti presenti negli alimenti e degli alimenti stessi.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
5	Introduzione al corso. L'acqua: struttura, proprietà fisiche e chimiche, classificazione delle tipologie di acqua negli alimenti; evaporazione, sublimazione e cristallizzazione dell'acqua: effetti nella struttura di alcuni alimenti, il gelato.
7	I carboidrati negli alimenti. Mono, di- ed oligo-saccaridi. Reazioni chimiche dei mono-/oligo-saccaridi. La caramellizzazione. Polisaccaridi; functions and food applications. Prebiotici e probiotici.
5	Proteine negli alimenti. Aminoacidi. Proteine semplici e coniugate. Le proteine dell'uovo. Le proteine del latte.
4	I lipidi. Acidi grassi. Grassi ed oli. Fosfolipidi. Cere. Steroidi. Vitamine A, D, E e K.
2	Esempi di conservanti chimici e naturali ad azione antiossidante, antibatterica e antimicotica: struttura e meccanismo di azione.
2	Nutraceutica: formulazione di cibi arricchiti e integratori alimentari
2	Sostenibilità dell'industria alimentare e dieta.

**MODULO  
PROCESSI DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE**

*Prof.ssa FEDERICA PROIETTO*

**TESTI CONSIGLIATI**

Dennis R. Heldman, Richard W. Hartel, Principles of Food Processing, Aspen Publisher 1998, ISBN 0834212692.  
R. Paul Singh, Dennis R. Heldman Introduction to Food Engineering, 5th Ed. 2014, ISBN 9780123985309.  
Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry 7th Ed. (consultabile da rete intranet di ateneo: <https://servizisia.unipa.it/wiley/>).

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50352-Ingegneria chimica
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	54

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Accrescere il livello di consapevolezza dell'allievo nell'uso strumentale delle sue conoscenze di termodinamica, cinetica chimica, fenomeni di trasporto e della sua padronanza delle operazioni unitarie dell'ingegneria chimica e biochimica per realizzare, ottimizzare e gestire processi industriali per la trasformazione di matrici alimentari.

**PROGRAMMA**

ORE	Lezioni
7	Introduzione ai processi dell'industria alimentare: considerazioni di contesto, modalità organizzative delle attività, elementi di lean manufacturing.
4	Processi di degradazione delle matrici alimentari: danno termico, chimico e microbiologico
7	Metodi di concentrazione di fasi liquide: evaporazione, tipi di evaporatori, considerazioni sulle strategie per migliorare il rendimento energetico. Processi di concentrazione a membrana: processi per osmosi inversa ed ultrafiltrazione: modalità di esecuzione, tipi di apparecchiature e membrane, polarizzazione di concentrazione.
7	Inattivazione microbica; cinetica dei processi di inattivazione termica e concetto di sterilità. Trattamenti termici: pastorizzazione e sterilizzazione, effetto del processo sul prodotto.
6	Trattamenti criogenici: surgelamento e congelamento. Fondamenti, applicazioni e apparecchiature.
8	Processi di disidratazione: stato dell'acqua nei cibi, diagrammi di stato e temperatura di transizione vetrosa, velocità di disidratazione (CRP e FRP), fattori che modificano la velocità di disidratazione, considerazioni sulla qualità finale dell'alimento. Tipologie di apparecchiature. Processo di freeze drying: generalità e modalità di esecuzione, drying primario e secondario, nucleazione ed accrescimento di nuove fasi.
5	Processi di estrazione liquido-solido, esempio della rimozione della caffeina dal caffè, confronto fra metodi tradizionali e nuovi processi che usano biossido di carbonio supercritico.
10	Descrizione di processi alimentari riferibili a tipiche filiere industriali, sviluppo di nuovi prodotti e etichettatura.