



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2022/2023		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA CHIMICA		
INSEGNAMENTO	PROCESSI DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	21903		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/27, CHIM/07		
DOCENTE RESPONSABILE	PROIETTO FEDERICA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	DISPENZA CLELIA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	PROIETTO FEDERICA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
CFU	9		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	DISPENZA CLELIA Mercoledì 12:00 13:00 Stanza 315 - III piano - Edificio 6 Venerdì 12:00 13:00 Stanza 315 - III piano - Edificio 6 PROIETTO FEDERICA Lunedì 15:00 16:00 Dipartimento Ingegneria - Ed. 6 - I piano - Laboratorio di Tecnologie Chimiche ed Elettrochimiche - Studio 1004		

DOCENTE: Prof.ssa FEDERICA PROIETTO

PREREQUISITI	<ul style="list-style-type: none">• Conoscenza di base di Chimica, Chimica Organica, Biochimica e Microbiologia• Conoscenza di base di Termodinamica e Cinetica Chimica, Fenomeni di trasporto ed Apparecchiature per l'industria chimica e biochimica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione (knowledge and understanding):</p> <ul style="list-style-type: none">• Individuazione e risoluzione delle problematiche connesse con la realizzazione e gestione di processi industriali per la trasformazione di matrici alimentari e nutraceutiche.• Conoscenza dei trattamenti di conversione fisica, chimica e biochimica, aspetti tecnologici, economici, ambientali e di tutela della salute connessi alla realizzazione dei processi alimentari.• Familiarizzazione con una logica di filiera produttiva che partendo da una matrice di partenza la trasforma al fine di conferire le proprietà chimico-fisiche ed organolettiche desiderate per il consumo finale. <p>La verifica viene fatta con la prova orale.</p> <p>Conoscenza e capacita' di comprensione applicate (applying knowledge and understanding):</p> <ul style="list-style-type: none">• Gestire in modo critico le problematiche insite nella realizzazione di processi dell'industria alimentare nel rispetto dei criteri di sicurezza e di tutela ambientale.• Essere in grado di valutare comparativamente processi, o segmenti di processi produttivi in funzione dei criteri di sostenibilita', qualità e tutela della salute del consumatore.• Individuare quantita' e portate di materia ed energia attinenti alle varie fasi di un processo dell'industria alimentare. <p>La verifica viene fatta con la prova orale.</p> <p>Autonomia di giudizio (making judgements)</p> <ul style="list-style-type: none">• Viene stimolata riflettendo assieme agli studenti sulle modalita' con cui l'insieme delle conoscenze proprie della termodinamica e cinetica chimica e biochimica, dei fenomeni di trasporto, della chimica generale ed organica, della biochimica, della microbiologia, e delle operazioni unitarie dell'ingegneria chimica cospirano per rendere possibile la realizzazione industriale di processi di trasformazione di matrici alimentari. <p>La verifica viene fatta con la prova orale.</p> <p>Abilita' comunicative (communication skills)</p> <ul style="list-style-type: none">• Si cura la costruzione di una appropriata terminologia per la descrizione dei diversi processi sottolineando, ove possibile, le implicazioni delle differenze fra dizioni scientifiche e gergo industriale ed i limiti insiti nelle classificazioni scolastiche dei processi chimico-fisici. <p>La verifica viene fatta con la prova orale.</p> <p>Capacita' di apprendere (learning skills)</p> <p>L'approccio didattico utilizzato mira a sottolineare come l'apprendimento delle problematiche sia semplificato da una buona padronanza dei contenuti di base e caratterizzanti dell'ingegneria chimica e biochimica. Si privilegia un approccio critico all'apprendimento caratterizzato dalla definizione del problema e dei vincoli da rispettare nella sua soluzione (scientifici, tecnologici, economici, normativi) e una costruzione meditata della migliore strategia di risoluzione.</p> <p>La verifica viene fatta con la prova orale.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>L'esame di basa su una discussione orale dei contenuti studiati nel corso. Il colloquio e' impostato in modo da saggiare le conoscenze e la capacita' di comprensione delle problematiche, la capacita' di utilizzare in modo critico e strumentale le conoscenze e di descrivere in modo chiaro sia i problemi che le loro strategie di soluzione. La valutazione dipende dal livello di capacita' critica e di padronanza operativa con cui l'allievo dimostra di saper spiegare le scelte adottate per realizzare il processo analizzato anche in relazione alla natura chimica delle matrici considerate ed alle proprietà ca conferire all'alimento finale. I criteri di valutazione della prova orale sono :</p> <p>27-30 agli allievi che sono in grado di descrivere e giustificare le scelte di processo e le condizioni operative con cui vengono condotti in relazione alle peculiarità chimico-fisiche delle matrici trattate e alle difficoltà connesse con la loro realizzazione con nessun intervento o con interventi marginali della commissione.</p> <p>23-26 agli allievi che riescono a svolgere una valutazione critica dei processi solo se assistiti e stimolati dai docenti</p> <p>18-22 agli allievi che manifestano una conoscenza esclusivamente nozionistica degli argomenti.</p> <p>La valutazione e' insufficiente se anche dal punto di vista della mera conoscenza nozionistica vengono manifestate lacune.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali

**MODULO
FONDAMENTI DI CHIMICA PER GLI ALIMENTI**

Prof.ssa CLELIA DISPENZA

TESTI CONSIGLIATI

Materiale bibliografico fornito dal docente.

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

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Lo studente avrà acquisto 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

ORE	Lezioni
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/>).

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50352-Ingegneria chimica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	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.