



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2022/2023
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	IMPRENDITORIALITA' E QUALITA' PER IL SISTEMA AGROALIMENTARE
INSEGNAMENTO	PACKAGING DEI PRODOTTI ALIMENTARI
TIPO DI ATTIVITA'	D
AMBITO	20742-A scelta dello studente
CODICE INSEGNAMENTO	22737
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/22
DOCENTE RESPONSABILE	BOTTA LUIGI Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	60
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	PACKAGING E REOLOGIA PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE - Corso: INGEGNERIA CHIMICA PACKAGING E REOLOGIA PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE - Corso: CHEMICAL ENGINEERING
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	BOTTA LUIGI Lunedì 15:00 17:00 Ufficio (Ed. 6, terzo piano) Giovedì 15:00 17:00 Ufficio (Ed. 6, terzo piano)

DOCENTE: Prof. LUIGI BOTTA

PREREQUISITI	Non sono necessarie conoscenze preliminari acquisite in altri corsi per affrontare i contenuti previsti dall'insegnamento.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione: Conoscenza dei processi di produzione e delle proprieta' tecnologiche dei materiali e delle principali tecnologie di condizionamento dei prodotti agroalimentari. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Capacita' di effettuare scelte consapevoli relativamente a materiali e sistemi di confezionamento appropriati per ogni tipologia di prodotto agroalimentare, in funzione delle specifiche caratteristiche del prodotto e degli obiettivi di shelf life. Autonomia di giudizio: Al termine del corso, lo studente sara' in grado di valutare criticamente l'idoneita' tecnologica di un imballaggio e di ciascuna tecnologia di confezionamento. Allo studente saranno anche forniti elementi per poter effettuare scelte sostenibili, tenendo in conto l'impatto ambientale ai fini di una corretta valutazione del rapporto costi/benefici. Abilita' comunicative: Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di individuare problemi relativi alla preparazione e lavorazione di diversi materiali trasmettendo le informazioni in adeguato linguaggio tecnico. Lo studente sara' anche in grado di esporre i risultati di una ricerca e di proporre sistemi d'imballaggio appropriati e la scelta di opportune tecnologie di confezionamento e di spiegare eventuali idee progettuali ad essi connesse. Capacita' d'apprendimento: Al termine del corso lo studente avra' appreso come scegliere il materiale piu' adatto in funzione della tipologia di prodotto agroalimentare da confezionare valutandone le proprieta' e la funzionalita. Le competenze acquisite gli daranno la consapevolezza di essere in grado di effettuare scelte ragionate e motivate al momento della realizzazione di eventuali progetti.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione si svolgera' sulla base di una prova orale che prevede almeno 3 domande su argomenti diversi trattati durante il corso per accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso. Le domande tenderanno a verificare: le conoscenze acquisite; le capacita' elaborative; il possesso di capacita' espositiva; la capacita' di stabilire connessioni autonome tra i contenuti e svincolate dai testi di riferimento; la capacita' di fornire giudizi autonomi in merito ai contenuti disciplinari; la capacita' di comprendere le applicazioni legate agli ambiti della disciplina; la capacita' di collocare i contenuti disciplinari all'interno del contesto professionale e tecnologico di riferimento. La valutazione finale prevede un voto in trentesimi secondo i criteri sotto riportati: 30- 30 e lode: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26-29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 24-25: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti; 21-23: non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; 18-20: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. La prova non sara' superata nel caso in cui l'esaminando dimostri di non possedere una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso si propone come obiettivo un approccio multidisciplinare alla conoscenza dei materiali e delle tecniche di confezionamento per i prodotti agroalimentari, per consentire di comprendere appieno tutte le problematiche di settore ed approntare le migliori soluzioni oggi possibili nel rispetto delle norme vigenti, dei principi dell'economia di mercato e in una prospettiva di sviluppo sostenibile. Con tali finalita, nella prima parte del corso vengono forniti elementi di scienza e tecnologia dei materiali necessari per descrivere, attraverso le loro proprieta' chimiche e fisiche, i materiali e i manufatti da essi ottenuti. Successivamente, vengono descritte le tecniche e le problematiche legate alla produzione dei materiali e degli oggetti destinati al contenimento di alimenti e bevande al fine di fornire agli studenti le conoscenze per operare scelte consapevoli nella selezione delle numerose opzioni di packaging oggi disponibili. Infine, vengono descritte le operazioni e le tecnologie di packaging piu' specificatamente rivolte a estendere la conservazione della qualita' degli alimenti confezionati. A tal fine, inoltre vengono descritti alcuni aspetti teorici della shelf life degli alimenti al fine di fornire le conoscenze che permettano di ottimizzare la conservazione degli alimenti confezionati.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali e laboratorio.
TESTI CONSIGLIATI	- L. Piergiovanni, S. Limbo. "Food packaging. Materiali, tecnologie e qualita' degli alimenti", Springer-Verlag Italia (2010). ISBN: 8847014565 - D. Sun Lee, K. L. Yam, L. Piergiovanni. "Food Packaging Science and Technology", CRC Press, New York (2008). ISBN: 9780429109232

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione. Terminologia. Finalita' e caratteristiche del packaging. Statistiche di settore.
3	Proprieta' chimiche dei materiali. Struttura chimica e caratteristiche dei materiali. Proprieta' chimiche di interesse per i materiali di packaging.
2	Proprieta' fisiche dei materiali di packaging. Proprieta' di superficie. Proprieta' termiche, Proprieta' meccaniche. Proprieta' elettromagnetiche.
5	Proprieta' diffusionali dei materiali di packaging. Permeazione di gas e vapori. Migrazione e altri fenomeni di trasporto di massa. Idoneita' alimentare dei materiali e dei manufatti destinati al contatto alimentare.
3	Vetro e imballaggio in vetro. Struttura chimica del vetro. Produzione del vetro. Proprieta' fisiche e chimiche del vetro. Tecnologie di produzione dei contenitori di vetro. Tecniche di rafforzamento dei contenitori di vetro.
4	Metalli e imballaggi metallici. Alluminio. Banda stagnata e altri acciai rivestiti. Acciai inossidabili. Proprieta' e struttura dei materiali metallici. Contenitori di metallo e tecnologie di produzione.
3	Materiali e imballaggi cellulosici. Struttura morfologica e chimica delle fibre cellulosiche. Carta e cartone. Cartone ondulato. Cartoncino patinato. Cellulosa modellata. Cellophane. Astucci pieghevoli.
7	Materiali e imballaggi plastici. Generalita. Struttura e proprieta' delle materie plastiche. Modificazioni strutturali delle materie plastiche. Principali polimeri impiegati nel packaging alimentare. Lavorazione dei materiali polimerici e produzione degli imballaggi di plastica.
3	Biopolimeri e imballaggi biopolimerici. Generalita' sui biopolimeri. Proprieta' dei biopolimeri. Processi di produzione di materiali e imballaggi biopolimerici.
3	Materiali e imballaggi flessibili compositi. Tecnologie di produzione dei materiali multistrato. Contenitori poliaccoppiati per liquidi. Proprieta' diffusionali delle strutture composite e multistrato.
3	Qualita' degli alimenti e shelf life. Generalita. Fattori che influenzano la shelf life degli alimenti. Ruolo del packaging.
3	Packaging in atmosfera modificata. Packaging sottovuoto. Packaging in atmosfera protettiva. Principali gas utilizzati e loro funzioni.
4	Packaging funzionale. Packaging attivo e intelligente.
ORE	Laboratori
6	Lavorazione di materiali polimerici: estrusione; co-estrusione; filmatura in bolla.
3	Caratterizzazioni meccaniche.
3	Spettroscopia IR e UV-visibile.
3	Prove di rilascio.