



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2022/2023		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	MEDITERRANEAN FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY		
INSEGNAMENTO	ENZIMOLOGY AND FOOD CHEMICAL ANALYSIS		
CODICE INSEGNAMENTO	21781		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	BIO/10, AGR/13		
DOCENTE RESPONSABILE	DE PASQUALE CLAUDIO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	DE PASQUALE CLAUDIO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	PROIA PATRIZIA	Professore Associato	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	DE PASQUALE CLAUDIO		
	Mercoledì 10:00 11:00 Dipartimento SAAF, Palermo, Stanza 152		
	PROIA PATRIZIA		
	Giovedì 10:00 13:00 Via Pascoli, 6 Secondo piano		

DOCENTE: Prof. CLAUDIO DE PASQUALE

PREREQUISITI	Allo studente che accede a questo insegnamento sono richieste le principali conoscenze che vengono somministrate nei corsi di laurea in Agraria. In particolare di Chimica Generale, Chimica Organica, , Biochimica e Chimica Agraria, Microbiologia e Fisiologia vegetale.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza dei principi di base sulla composizione chimica degli alimenti provenienti da colture convenzionali e biologiche. Capacità di comprendere il linguaggio proprio della disciplina. Conoscenze teoriche ed applicative sugli aspetti chimici e sulle normative ed impiego. Conoscenza delle metodiche analitiche per la determinazione di xenobiotici in matrici organiche. Conoscenza delle problematiche relative all'enzimologia: la natura degli enzimi, i meccanismi di azione e la loro regolazione. Sapere applicare le conoscenze acquisite sulle strategie biotecnologiche per aumentare la stabilità e l'attività enzimatica, così da ottenere cambiamenti desiderati nei prodotti alimentari.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica dell'apprendimento dell'insegnamento consiste nel riscontrare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi indicati sui contenuti delle lezioni e delle esercitazioni con almeno quattro domande relative agli argomenti trattati a lezione e durante le esercitazioni. La valutazione finale viene graduata prendendo in considerazione: a) Conoscenza di base dei concetti della chimica inerente le certificazioni biologiche di filiera ma limitata capacità di applicarli autonomamente (voto 18-21); b) Buona conoscenza dei concetti svolti a lezione e discreta capacità di esporli nel corso dell'esame (voto 22-25); c) Conoscenza approfondita della teoria e capacità di applicarla prontamente e correttamente ai casi di studio proposti, ottima proprietà di espressione (voto 26-30L).
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'attività didattica si sviluppa attraverso lezioni in aula ed e esercitazioni svolte in laboratorio

MODULO
FOOD CHEMICAL ANALYSIS AND SAFETY CONTROL (MOD)

Prof. CLAUDIO DE PASQUALE

TESTI CONSIGLIATI

Douglas A. Skoog , James F. Holler , Stanley R. Crouch, Chimica analitica strumentale, EdiSES; ISBN:9788879593427
Skoog Douglas A. – West Donald M., Chimica analitica. Una introduzione, EdiSES; ISBN-10 : 8879590847
Paolo Cabras, Carlo I. Tuberoso, Analisi dei prodotti alimentari, Piccin-Nuova Libreria; EAN: 9788829923113
Leo M.L. Nollet, Hamir S. Rathore, Handbook of Pesticides: Methods of Pesticide Residues Analysis, CRC Press; ISBN 9780367577278
AAVV – Norme per la disciplina dei fertilizzanti, Arvan Ed. Venezia, Muccinelli, Prontuario degli Agrofarmaci;
Appunti dalle lezioni.

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50554-Discipline della produzione e gestione.
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	60

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso ha l'obiettivo di fornire i concetti fondamentali della chimica dei residui fitosanitari e degli inquinanti di natura organica ed inorganica in alimenti. Obiettivo di questo insegnamento e' fornire conoscenze teoriche e in parte pratiche di metodiche analitiche per il controllo della qualita' dell'alimentazione umana

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Classificazione degli alimenti e delle matrici ambientali. Principali step di una analisi chimica applicata ad una matrice alimentare ed ambientale. Metodologie di campionamento di acque e derrate alimentari.
8	Gestione del dato analitico di base. L'acqua ed il suo ruolo nei sistemi naturali. Controllo del contenuto di acqua, della sua disponibilita' e della sua qualita. Metodiche di valutazione quali-quantitativa dell'acqua: Parametri chimico-fisici, pH, CEC, le componenti cationiche ed anioniche. Struttura dell'acqua negli alimenti: interazioni con soluti polari, con macromolecole polari e non polari
8	Principali ambiti di controllo di residui di fitosanitari, additivi, contaminanti, residui di materiali e oggetti a contatto con gli alimenti (MOCA). Proprieta' e classificazione degli agrofarmaci. Modelli di adsorbimento e desorbimento matrici ambientali (acqua, suolo, alimenti), processi di trasformazione e degradazione biotica e abiotica, diffusione nell'ambiente.
10	Determinazione di residui di agrofarmaci e/o di metaboliti. Separazione, identificazione e determinazione quantitativa di inquinanti organici ed inorganici in matrici ambientali (acqua, suolo, alimenti). Tecniche di estrazione Microestrazione in fase solida. Determinazioni quali-quantitativa mediante cromatografia liquida e gassosa.
8	Metodiche di mineralizzazione di matrici organiche e determinazione della concentrazione di metalli pesanti in matrici organiche

ORE	Laboratori
20	Metodiche analitiche di estrazione e purificazione del campione, strumentazione analitica, casi studio in matrici alimentari ed ambientali, elaborazione del dato analitico strumentale. Le attività di laboratorio nel caso di impedimenti dovuti all'insorgere di restrizioni "Covid" saranno condotte mediante la presentazione di casi studio e filmati didattici.

MODULO ENZIMOLOGY

Prof.ssa PATRIZIA PROIA

TESTI CONSIGLIATI

Enzimologia: Dai Fondamenti Alle Applicazioni. S.Pagani, M.Duranti - Piccin, Padova
 Enzymes in food biotechnology edited by Mohammed Kuddus
 Enzymes in fruit and vegetable processing edited by Alev Bayindirli
 Handbook of food enzymology Whitaker, Voragen Wong

TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	21007-Attività formative affini o integrative
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	45
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	30

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo di enzimologia si propone di far conoscere agli studenti i principi di cinetica enzimatica, le principali tecniche in enzimologia e le strategie biotecnologiche per aumentare la stabilità e l'attività enzimatica, al fine di utilizzare enzimi così da ottenere cambiamenti desiderati nei prodotti alimentari.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Introduzione. Fabbisogno energetico giornaliero. Metabolismo basale. Metabolismo energetico.
4	Gli Enzimi: caratteristiche generali, esempi di strutture di enzimi risolte per cristallografia ai raggi X. riconoscimento enzima substrato, modello chiave serratura e modello dell'adattamento indotto, energia di attivazione e stato di transizione, equazione di Michelis e Menten, significato di Km e Vmax modulazione dell'attività enzimatica, effetto della concentrazione del substrato, del pH e della temperatura, inibizione enzimatica, modificazioni allosteriche, modifiche covalenti, regolazione genica, compartimentazione, zimogeni, isoenzimi, metabolomica ed applicazioni
2	Coenzimi e Cofattori: Le Vitamine, significato nutrizionale e rapporti con il metabolismo. Vitamine liposolubili A, D, E, K, loro azione biochimica e carenza, fabbisogni raccomandati, fonti alimentari e tossicità Vitamine idrosolubili: gruppo B, vitamine antianemiche, acido ascorbico, loro azione biochimica e carenza, fabbisogni raccomandati, fonti alimentari.
6	Metodi di valutazione dell'attività enzimatica. Tecniche per il dosaggio di substrati e/o prodotti. Strategie di purificazione e produzione di enzimi. Principali tecniche di separazione e analisi delle proteine. Estrazione di enzimi da materiale biologico e da matrici alimentari. Valutazione del grado di purezza degli enzimi. Produzione di enzimi ricombinanti.
4	Utilizzo industriale degli enzimi. Enzimi di interesse nelle industrie alimentari. Enzimi endogeni e modificazioni organolettiche e nutrizionali degli alimenti. Possibilità di trattamento per la prevenzione degli effetti dannosi. Enzimi come marker di qualità e sicurezza.
ORE	Esercitazioni
10	Articoli scientifici ISI: studio e analisi delle nuove tecnologie.