



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2021/2022		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2023/2024		
<b>CORSO DILAUREA</b>	SCIENZE E TECNOLOGIE AGROALIMENTARI		
<b>INSEGNAMENTO</b>	CHIMICA DEGLI ALIMENTI		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01832		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	CHIM/10, AGR/13		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	PALAZZOLO ERISTANNA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	AVELLONE GIUSEPPE PALAZZOLO ERISTANNA	Professore Associato Professore Associato	Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO
<b>CFU</b>	12		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	01933 - CHIMICA ORGANICA 18522 - CHIMICA GENERALE E ANALITICA		
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	3		
<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>	<b>AVELLONE GIUSEPPE</b> Martedì 11:00 13:30 Studio del docente in via Archirafi n.32 scala A, primo piano, stanza 75SI CONSIGLIA LA PRENOTAZIONE TRAMITE MAIL:beppe.avellone@unipa.it <b>PALAZZOLO ERISTANNA</b> Martedì 10:00 12:00 Dipartimento SAAF Viale delle Scienze edificio 4 Stanza 130 Giovedì 9:00 12:00 Dipartimento SAAF Viale delle Scienze edificio 4 Stanza 130		

DOCENTE: Prof.ssa ERISTANNA PALAZZOLO

<b>PREREQUISITI</b>	Conoscenza di chimica generale, chimica organica e biochimica.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione: Acquisizione degli strumenti avanzati per la comprensione e la valutazione degli alimenti ,degli esseri viventi e della nutrizione minerale nel sistema pianta-suolo . Capacita' di utilizzare il linguaggio specifico proprio di queste discipline specialistiche.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Capacita' di riconoscere ed organizzare in autonomia studi sulla chimica degli alimenti , sulla nutraceutica ,sui vegetali trasformazioni che subiscono . Comparare i principali cicli metabolici relativi,alle piante .Capacita' di riconoscere, ed organizzare in autonomia, studi sulla qualita' degli alimenti e sulle elaborazioni necessarie per migliorare, in modo integrato, la capacita' produttiva delle piante.</p> <p>Autonomia di giudizio: Essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati degli studi biochimici e le implicazioni e i risultati degli studi chimici e nutrizionali che esegue.</p> <p>Abilita' comunicative: Capacita' di esporre i meccanismi delle reazioni biochimiche a tecnici di laboratorio, ed i risultati delle analisi biochimiche anche ad un pubblico non esperto. Capacita' di esporre i meccanismi, delle reazioni chimiche e dei processi fisici che determinano la morfologia di un alimento, a tecnici di laboratorio; inoltre comunicare i risultati delle analisi fisiche, chimiche ed anche ad un pubblico non esperto. Essere in grado di sostenere l'importanza ed evidenziare le ricadute ambientali e produttive .</p> <p>Capacita' d'apprendimento: Capacita' di approfondimento con la consultazione di testi e riviste scientifiche del settore o di settori affini. Capacita' di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, corsi di studio piu' avanzati basati sui processi biochimici della materia vivente . Capacita' di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, corsi di studio piu' avanzati basati sui processi chimici e nutrizionali in genere, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nel settore della chimica degli alimenti..</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>Due Prove in Itinere propedeutiche ad una prova orale. La valutazione globale dell'apprendimento conseguito si basera' su 2 prove in itinere relativa alla meta' della trattazione degli argomenti di ciascuno dei due moduli ("Chimica Nutraceutica (6 cfu) e Metabolismo dei Nutrienti (6 cfu) )., Le prove d'esame in itinere non superate potranno essere trattate in una prova orale finale. Il voto d'esame finale sara' la media pesata dei voti di tutte le prove in itinere, compresa eventualmente la prova orale finale. La valutazione finale, opportunamente graduata, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni:</p> <p>a) Conoscenza di base della Chimica Nutraceutica E Metabolismo dei Nutrienti e capacita' limitata di applicare le nozioni autonomamente in situazioni nuove, sufficiente capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 18-21);</p> <p>b) Conoscenza buona della Chimica Nutraceutica E Metabolismo dei Nutrienti e capacita' di applicarla autonomamente a situazioni analoghe a quelle studiate, discreta capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 22-25);</p> <p>c) Conoscenza approfondita della Chimica Nutraceutica E Metabolismo Dei Nutrienti e capacita' di applicarla ad ogni fenomeno biologico proposto, ma non sempre prontamente e seguendo un approccio lineare, buona capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 26-28);</p> <p>d) Conoscenza approfondita e diffusa della Chimica Nutraceutica E Metabolismo dei Nutrienti studiate e capacita' di applicarle prontamente e correttamente ad ogni , ottima capacita' di analisi degli argomenti presentati e ottime capacita' comunicative (voto 29-30L).</p> <p>La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti.La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative minime in ordine alla risoluzione di casi concreti; dovra' ugualmente possedere capacita' espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risultera</p>

	insufficiente. Quanto piu, invece, l'esaminando con le sue capacita' argomentative ed espositive riesce a interagire con l'esaminatore, e quanto piu' le sue conoscenze e capacita' applicative vanno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto piu' la valutazione sara' positiva. La valutazione avviene in trentesimi.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Il corso comprende 90 ore di didattica frontale e 30 ore di esercitazioni in aula , per un totale di 120 ore

**MODULO  
CHIMICA NUTRACEUTICA E DEI CIBI FUNZIONALI**

*Prof. GIUSEPPE AVELLONE*

**TESTI CONSIGLIATI**

- L. Mannina, M. Daglia, A. Ritieni "La chimica e gli alimenti. Nutrienti e aspetti nutraceutici" CEA  
P. Cappelli, V. Vannucchi - PRINCIPI di CHIMICA DEGLI ALIMENTI. Conservazione- trasformazioni-Normativa. - Zanichelli Ed. 2015.  
Materiale fornito dal docente.

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50129-Discipline della sicurezza e della valutazione degli alimenti
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il Corso si propone di fornire le conoscenze necessarie sulla composizione dei principali alimenti freschi e conservati. Verranno trattate le analisi chimiche e/o fisiche dei processi produttivi e di controllo di qualità, al fine di sapere interpretare i dati analitici forniti, necessari o per la classificazione degli alimenti, per la rivelazione delle frodi alimentari. Particolare attenzione verrà data al settore della nutraceutica ai requisiti fondamentali dei cibi funzionali e/o dei nutraceutici e degli integratori alimentari, includendo il mercato dei prodotti salutistici e degli integratori; sempre in riferimento alle normative vigenti ed agli health claims.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
2	Introduzione. Articolazione e finalità del Corso: dalla composizione chimica degli alimenti alla nutraceutica
2	Acque potabili: Ciclo dell'acqua, classificazione delle acque naturali, parametri di potabilità; campionamento, analisi; durezza, residuo fisso, ioni e gas disciolti, conducibilità, BOD, COD; correzione e potabilizzazione. Acque minerali.
1	Minerali: Macroelementi e microelementi essenziali nell'alimentazione umana. Vitamine: Idrosolubili e liposolubili
3	I lipidi negli alimenti: composizione e analisi
2	I glucidi negli alimenti: composizione e analisi
3	I protidi negli alimenti: composizione e analisi.
3	Latte e derivati. Analisi qualitative e quantitative
3	Olii e grassi vegetali: composizione e analisi qualitative e quantitative. densità, numero di acidità, numero di saponificazione, numero di perossidi, analisi degli olii di oliva, spettri UV, ricerca di dieni e polifenoli. Caso studio: idrogenazione dei grassi e margarine
3	Bevande: composizione e analisi qualitative e quantitative di bevande alcoliche e analcoliche. grado zuccherino, grado alcolico, metodo tradizionale ed ufficiale. Acidità fissa e volatile, determinazione anidride solforosa, zuccheri totali e riduttori.
2	Saggi e controlli sui prodotti di origine animale (carne, uova e pescato) e derivati.
2	Alimenti nervini: composizione e analisi di Caffè, Cacao e Te.
4	La Nutraceutica: i nutraceutici da alimenti di origine vegetale
4	I cibi funzionali
6	Il mercato dei prodotti salutistici e la legislazione in Europa e negli Stati Uniti
3	Metodi di estrazione e isolamento di nutraceutici da alimenti e piante. I limiti dei diversi metodi e la complementarietà delle tecniche separative.
2	Formulazione di nutraceutici e forme convenzionali di integratori alimentari.
2	Integratori alimentari: minerali, vitaminici, antiossidanti.
2	Integratori sportivi.
3	Probiotici e prebiotici
2	Energy drinks
3	Novel foods
3	Gluten free e celiachia. Allergie mediate da proteine del latte

**MODULO**  
**NUTRIENTI MINERALI E METABOLITI SECONDARI DELLA PIANTA**

*Prof.ssa ERISTANNA PALAZZOLO*

**TESTI CONSIGLIATI**

Elementi di Fisiologia Vegetale di Taiz e Zeiger. Piccin-Nuova Libreria.  
Metabolismo e prodotti secondari delle piante di Maffei Massimo UTET Universita'  
Plant Physiology, Taiz and Zeiger, Fifth Edition, Sinauer Ass. 2010.

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50128-Discipline della tecnologia alimentare
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il modulo di Nutrienti minerali e Metaboliti Secondari delle Piante si propone di fornire una preparazione teorico-pratica sulle principali tecniche utilizzate nello studio dei metaboliti secondari vegetali impiegati nell'industria alimentare e sull'importanza della nutrizione minerale sullo sviluppo della pianta. Per una maggiore conoscenza e capacità di comprensione della composizione e della tecnologia per la gestione della qualità degli alimenti dal campo alla tavola, con la finalità di partecipare alla promozione e alla valorizzazione delle produzioni nel sistema agroalimentare.

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
3	Introduzione generale riguardante i metaboliti secondari: tecniche di estrazione e di analisi
4	I terpenoidi: ruolo ecologico, importanza in campo farmaceutico ed alimentare. Tecniche di estrazione e di analisi dei terpenoidi
4	Gli alcaloidi: ruolo ecologico, importanza in campo alimentare e farmaceutico. Tecniche di estrazione e di analisi.
4	Le vitamine ruolo biologico nei prodotti agricoli .Vitamine idrosolubili e liposolubili.
3	La fibra vegetale composizione e principali costituenti :cellulosa, emicellulosa ,pectine, lignin, gomme ,polisaccaridi e mucillagini
3	Ruolo dei nutrienti minerali
5	macro elementi nella nutrizione minerale nel sistema pianta suolo
4	Micro elementi nella nutrizione minerale nel sistema pianta-suolo
3	Estrazione di composti volatili tramite SBSE (stir bar sorptive extraction) ed SPME (solid phase microextraction) e successiva analisi in GC-MS
3	Determinazione vitamina C e A
<b>ORE</b>	<b>Esercitazioni</b>
4	Distillazione in corrente di vapore ed estrazione con solvente organico di oli essenziali da piante aromatiche (lavanda, menta, agrumi).
3	Analisi quali-quantitativa tramite gascromatografia abbinata alla spettrometria di massa (GC-MS) e cromatografia su strato sottile (TLC)
3	Estrazione di composti fenolici da materiale fresco (foglie, frutti, ecc.), essiccato (foglie e frutti essiccati) o da prodotti alimentari (cioccolato, the, ecc.)
2	Analisi quantitativa dei composti fenolici tramite spettrofotometria (saggio di Folin-Ciocalteu)
3	Analisi quali-quantitativa dei composti fenolici tramite cromatografia su strato sottile (TLC) ed HPLC
3	Analisi degli alcaloidi da campione biologico: saggio con reattivo di Bouchardat
3	Tecniche di estrazione e di analisi dei composti contenuti nella fibra
3	Tecniche di determinazione delle ceneri e dei macro e micronutrienti tramite Assorbimento atomico e ICP-massa.