



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2022/2023		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	SCIENZE DELL'ALIMENTAZIONE E DELLA NUTRIZIONE UMANA		
INSEGNAMENTO	STRUTTURA E FUNZIONE DELLE MOLECOLE ORGANICHE NEGLI ALIMENTI		
CODICE INSEGNAMENTO	21003		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	CHIM/06, CHIM/08		
DOCENTE RESPONSABILE	PIBIRI IVANA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	PIBIRI IVANA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	ALMERICO ANNA MARIA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
CFU	9		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Obbligatoria		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	ALMERICO ANNA MARIA Lunedì 17:00 18:00 PIBIRI IVANA Martedì 12:00 13:00 Studio docente, Viale delle Scienze Ed. 17 Giovedì 12:00 13:00 Studio docente, Viale delle Scienze Ed. 17		

PREREQUISITI	Conoscenze di Chimica Organica acquisite nella laurea triennale
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione: Conoscere le strutture di macronutrienti, micronutrienti e nutraceutici. Capacità di comprendere le relazioni struttura-proprietà delle molecole organiche, Conoscere le trasformazioni chimiche dei composti organici negli alimenti e dei nutraceutici, conoscere le sostanze responsabili dei caratteri organolettici. Conoscenza delle principali metodologie di analisi degli alimenti.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Capacita' di sfruttare le conoscenze acquisite per comprendere le modificazioni degli alimenti, i meccanismi di azione dei nutraceutici e le interazioni molecolari con i recettori del gusto. Capacita' di sfruttare le conoscenze acquisite nella analisi di alimenti, non solo relativamente ai macronutrienti ma anche alla presenza di eventuali contaminanti.</p> <p>Autonomia di giudizio: Interpretare in maniera critica dati riguardanti le molecole di interesse alimentare.</p> <p>Essere in grado di valutare le proprietà delle molecole organiche in base alle caratteristiche strutturali e chimico-fisiche, e di comprendere le proprietà dei nutraceutici e degli alimenti funzionali.</p> <p>Abilità comunicative: Capacita' di argomentare e di esporre, anche a un pubblico non esperto, studi riguardanti le molecole organiche presenti negli alimenti, i nutraceutici e gli alimenti funzionali.</p> <p>Capacita' d'apprendimento: Capacita' di aggiornamento e ampliamento delle conoscenze sulla disciplina attraverso la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Colloquio orale sugli argomenti trattati nel corso e riportati nella scheda di trasparenza.</p> <p>criteri di valutazione: conoscenza delle classi di macronutrienti e micronutrienti, saperne relazionare la struttura e le proprietà, e la loro reattività, conoscenza delle classi dei nutraceutici e alimenti funzionali, conoscenza delle molecole responsabili dei caratteri organolettici; conoscenza delle principali tecniche di analisi degli alimenti, capacità di comprendere dati analitici relativi alle molecole organiche.</p> <p>Autonomia nella interpretazione critica dei dati di letteratura. Capacità di argomentare anche in modo divulgativo gli studi su argomenti inerenti il programma.</p> <p>Per superare l'esame con un voto minimo di 18/30, lo studente deve dimostrare un raggiungimento elementare degli obiettivi, cioè di avere acquisito una conoscenza di base della classe di macronutrienti e micronutrienti, delle molecole responsabili dei caratteri organolettici, dei nutraceutici e degli alimenti funzionali, esponendo l'argomento con linguaggio sufficiente a comunicare con gli esaminatori.</p> <p>Per conseguire una valutazione da 19 a 24 lo studente deve avere acquisito una conoscenza discreta delle classi di macronutrienti e micronutrienti, saperne relazionare la struttura e le proprietà e le trasformazioni. Argomentare le molecole responsabili dei caratteri organolettici, i nutraceutici, gli alimenti funzionali, conoscere le principali tecniche analitiche; esponendo l'argomento con discreta proprietà di linguaggio tecnico-scientifico.</p> <p>Per conseguire una valutazione da 25 a 27 lo studente deve avere acquisito una buona conoscenza della classe di macronutrienti e micronutrienti, saperne relazionare la struttura, le proprietà, le trasformazioni, le molecole responsabili del colore e del sapore, i nutraceutici, gli alimenti funzionali, e le tecniche analitiche; dimostrando di saper integrare i contenuti del corso in una visione di insieme, esponendo l'argomento con buona proprietà di linguaggio tecnico-scientifico.</p> <p>Per conseguire una valutazione da 28 a 30 lo studente deve avere acquisito una conoscenza ottima delle classi di macronutrienti e di micronutrienti, delle molecole responsabili del colore e del sapore, dei nutraceutici e degli alimenti funzionali, saperne relazionare la struttura e le proprietà, essere in grado di valutarne le modificazioni chimiche e trasformazioni, conoscenza approfondita delle tecniche analitiche, collegando i vari argomenti affrontati nei corsi modulari integrati ed esponendo gli argomenti con ottima proprietà di linguaggio tecnico-scientifico.</p> <p>Per conseguire un punteggio pari a 30/30 e lode, lo studente deve essere in grado di elaborare ed esprimere giudizi autonomi fondati sulle conoscenze acquisite, di relazionare la struttura, le proprietà dei macronutrienti e dei micronutrienti, dei nutraceutici e degli alimenti funzionali, di dimostrare spirito critico nella interpretazione dei dati analitici, valutare la trasformazione delle varie classi di macronutrienti, comprendere le proprietà ed i meccanismi dei nutraceutici e degli alimenti funzionali. Deve inoltre dimostrare di aver raggiunto in maniera eccellente gli obiettivi previsti, ossia mostrare piena conoscenza</p>

	degli argomenti trattati nel corso, esprimersi con competenza lessicale nel linguaggio scientifico specifico di riferimento, collegando i vari argomenti affrontati durante il corso. Deve inoltre mostrare di conoscere le tecniche analitiche specifiche.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	lezioni frontali

MODULO NUTRACEUTICI

Prof.ssa ANNA MARIA ALMERICO

TESTI CONSIGLIATI

"Handbook of nutraceuticals and functional foods" Robert E.C. Wildman, Richard S. Bruno Editors, CRC Press, third edition, 2020

"La chimica e gli alimenti: nutrienti e aspetti nutraceutici" Luisa Mannina, Maria Daglia, Alberto Ritieni Editori, CEA, 2019
Letteratura recente reperibile nelle banche dati scientifiche

Materiale fornito dal docente

TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20989-Attivit Formative Affini o Integrative
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	51
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	24

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze di base relative alle proprietà e alle caratteristiche dei principali composti nutraceutici presenti in alcuni integratori alimentari ed alimenti funzionali. Lo studente acquisirà le conoscenze relative alle basi della nutraceutica, con particolare attenzione alla classificazione e alle proprietà chimiche dei derivati presenti negli alimenti funzionali/integratori alimentari utili in ambito salutistico.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
24	<p>Introduzione al corso. Nutraceutica: origine e stato dell'arte. Integratori alimentari in Farmacia. Regolamentazione e linee guida per i prodotti a valenza nutraceutica. EFSA.</p> <p>Classificazione e proprietà chimiche dei principali nutraceutici presenti negli alimenti funzionali ed in alcuni integratori. Alimenti funzionali e prodotti salutistici. Elementi nutraceutici ottenuti da fonti non alimentari. Stabilità chimica e shelf-life.</p> <p>Classificazione dei nutraceutici in base al loro meccanismo d'azione. Principali indicazioni sull'impiego dei nutraceutici con particolare attenzione a quelli che hanno attività anticancro, antiinfiammatoria, antiossidante, che agiscono sul sistema osseo-muscolare, cardiovascolare, o che interferiscono con il metabolismo.</p> <p>Alimenti funzionali e prodotti alimentari a valenza salutistica. Esempi ed applicazioni.</p>

**MODULO
CHIMICA ORGANICA DEGLI ALIMENTI**

Prof.ssa IVANA PIBIRI

TESTI CONSIGLIATI

Chimica Organica (un approccio biologico) John Mc Murry (Zanichelli), o in alternativa Chimica Organica W. H: Brown et al. (Edises) o in alternativa altro testo di Chimica Organica.
La chimica e gli alimenti. Nutrienti e aspetti nutrauceitici L. Mannina, M. Daglia e A. Ritieni CEA (2019).
Principi di Chimica degli Alimenti P. Cappelli V. Vannucchi (2016).

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50515-Discipline per la Caratterizzazione degli Alimenti e Gestione del Sistema Agroalimentare
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	102
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	48

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Obiettivi del corso sono: Conoscenze dei macronutrienti e dei micronutrienti e delle molecole responsabili dei caratteri organolettici presenti negli alimenti ponendo l'accento sulla correlazione tra la struttura chimica e la loro funzione nei sistemi alimentari.
Valutazione della reattività delle sostanze presenti negli alimenti e delle loro modifiche nei processi di trasformazione al fine di collegare la trasformazione degli alimenti alle proprietà degli stessi.
Approfondimento delle tecniche analitiche e delle tecniche spettroscopiche con particolare interesse alle molecole di interesse alimentare.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Richiami alla struttura ed alla nomenclatura delle principali classi di composti organici: Presentazione del corso. Richiami su legami, polarità, ibridazione degli orbitali, gruppi funzionali. Stereochimica: elementi di simmetria, chiralità, molecole otticamente attive.
19	Macronutrienti: Aminoacidi peptidi e proteine (6 ore): Struttura, proprietà acido-basiche, punto isoelettrico degli aminoacidi. Peptidi: legame peptidico, Proteine, classificazione, struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Funzione, Proprietà nutrizionali. Enzimi e Coenzimi. L'analisi di peptidi. Monosaccaridi (4 ore): Struttura, nomenclatura, classificazione, attività ottica, strutture emiacetaliche, rappresentazione di Fischer, di Haworth, mutarotazione. Principali monosaccaridi negli alimenti. Derivati dei monosaccaridi, polioli, deossizuccheri, amminozuccheri. Reazioni degli zuccheri (2 ore): riduzione; equilibrio chetoenolico, isomerizzazione in ambiente basico - Ossidazione: zuccheri riducenti, Formazione di esteri fosforici, esteri ed eteri. Glicosidi: O-glicosidi ed N-glicosidi, reazioni di degradazione. Polisaccaridi (2 ore): Oligosaccaridi, saccarosio, maltosio, cellobiosio, lattosio. Struttura e funzione di polisaccaridi. Amido, glicogeno, cellulosa, mucopolisaccaridi. Glicoconiugati. Proprietà nutrizionali. Fibre. Lipidi (5 ore): Classificazione Grassi animali e oli vegetali Acidi linoleici coniugati. Acidi grassi, acidi grassi essenziali, acilgliceroli, fosfolipidi, glicolipidi, cere, terpeni, carotenoidi, isoprenoidi, steroidi, eicosanoidi, lipoproteine, proprietà nutrizionali e distribuzione negli alimenti.
3	Micronutrienti: Acqua, Sali minerali, Vitamine: classificazione e funzione.
4	Sostanze responsabili dei caratteri organolettici degli alimenti: basi molecolari dei caratteri Organolettici. Colore: polieni, chinoni, eterocicli ossigenati, pigmenti pirrolici, indoli e flavine. Aroma: sapore, odore, qualità organolettiche. Chemorecezione. Recettori dei sapori e delle sensazioni chemestesiche. Composti dolci, amari, umami. astringenti, piccanti, rinfrescanti e altre molecole organiche attive sulla chemestesi.
20	Metodi spettroscopici analitici per l'analisi degli alimenti: Spettroscopia UV e IR, e loro applicazione all'analisi dei gruppi funzionali organici. Spettrometria di massa, cenni di cromatografia, strumenti HPLC-MS e GC-MS, cenni generali di teoria, applicazioni all'analisi dei composti organici. Esempi di metodiche analitiche applicate alla analisi degli alimenti e alla rilevazione delle frodi alimentari.