

- **Informazioni Corso**

Scuola di Farmacia e Nutraceutica

Corso di Laurea Magistrale in Farmacia

C.I. Chimica e Biotrasformazione di Prodotti Nutraceutici

CFU: 7

SSD: CHIM/10 e CHIM/11

Anno V, Semestre I

A.A. 2019-2020

- **Informazioni Docente**

Stefano Alcaro, Ordinario SSD CHIM/08 - Chimica Farmaceutica –

presso il Dipartimento di Scienze della Salute,

dell'Università degli Studi "Magna Græcia" di Catanzaro.

e-mail: alcaro@unicz.it Tel. 0961.3694197

Orario di ricevimento: tutti i giorni presso lo studio al V livello corpo H previo appuntamento via e-mail.

- **Descrizione del Corso**

L'obiettivo del corso è di fornire allo studente nozioni fondamentali sulla disciplina emergente che deriva dalla crisi tra "nutrizione" e "farmaceutica". Essa si occupa di estratti di piante, animali, minerali e microrganismi, impiegati come nutrienti isolati, supplementi o diete specifiche. Il corso è dedicato ad approfondimenti sulla struttura, le proprietà chimico-fisiche e funzionali dei componenti attivi di nutraceutici in grado di determinare effetti benefici per la salute, in particolare per la prevenzione e il trattamento delle malattie croniche. Il corso prevede lezioni di tipo teorico e visite o esercitazioni pratiche.

Il corso richiede di aver già sostenuto i seguenti esami: Chimica Organica, Chimica Farmaceutica e Tossicologica I e Chimica Farmaceutica e Tossicologica II.

Articolazione in Moduli

Chimica dei Prodotti Nutraceutici (SSD CHIM/10) (CFU 6)

Biotrasformazione di Prodotti Nutraceutici (SSD CHIM/11) (CFU 1)

Programma

Parte 1: lezioni frontali

Capitolo 0: Introduzione al corso

Capitolo 1: Nutraceutica e reazioni biosintetiche di base

- Definizione di Nutraceutica
- Cenni storici sulla Nutraceutica
- Chimica dei Nutraceutici
- Le principali vie metaboliche
- Razionalizzazione per scaffolds chimici
- Esempi di combinazioni biosintetiche con vari scaffolds chimici

Capitolo 2: Via dell'acetato e biosintesi degli Acidi Grassi



- Reazioni biosintetiche della via dell'acetato
- Nomenclatura di acidi grassi
- Lipidi: generalità e classificazione
- Lipidi semplici
- Lipidi complessi
- Saponificazione
- Funzione dei lipidi e proprietà chimico-fisiche
- Acidità e reattività dei lipidi
- Reazioni di irrancidimento e perossidazione
- Saponi
- Fonti alimentari di lipidi
- Acidi grassi essenziali: classificazione e fabbisogno
- Digeribilità degli acidi grassi
- Mono-, di- e tri-gliceridi: classificazione e stereo-chimica
- Fosfolipidi e glicerofosfolipidi: classificazione e proprietà chimico-fisiche
- PAF e attività biologica
- Sfingolipidi
- Derivati dell'acido arachidonico: prostaglandine e leucotrieni
- Schede su alimenti vegetali e animali che contengono lipidi bioattivi (Oli di mandorla, arachide, borragine, ricino, cocco, semi di cotone, enotera, lunaria, girasole; burro di cacao; oli di lino, mais, oliva, palma, semi di colza, sesamo, soia; oli di fegato di merluzzo e di pesce; lardo; sego ovino e bovino; burro)

Capitolo 3: Via dell'acido shikimico

- Biosintesi dell'acido shikimico
- Acidi fenolici
- Acido ellagico
- Acido corismico
- PABA e suoi derivati
- Acido antranilico e derivati
- Derivati catecolici (melanine)
- Acidi aromatici insaturi (cinnamico, p-cumarico, caffeico, rosmarinico, ferulico, conferilico)
- Acido sinapico, lignani e lignini
- Podofillotossine
- Derivati a basso P.M. (aldeide cinnamica, anetolo, eugenolo, miristicina)
- Salicilati e aspirina
- Cumarine e wafarin
- Furocumarine
- Derivati con 2-malonil e 3-malonil CoA (yangonina, resveratrolo)
- Flavoni geninici (narigenina, liquiritigenina)
- Combrestatina
- Flavanoni e flavonoidi anche in forma coniugata
- Catechine e antocianidine
- Fenoli e polifenoli dell'olea europeae
- Schede su alimenti che contengono oli e grassi con proprietà nutraceutiche (anice, anice stellato, senna, cannella, chiodi di garofano, finocchio, noce moscata, gaultheria)



Capitolo 4: Via del mevalonato e del metileritritolo fosfato

- Schema generale della via biosintetica
- Biosintesi di isoprene e GPP
- Monoterpeni aciclici (citrale, citronellale, mircene, citronellolo, geraniolo e linalolo)
- Biosintesi di monoterpeni ciclici
- Limonene, mentone e mentil acetato
- Terpineni e alcoli terpinici
- Carvone , p-cimene, timolo e carvacrolo
- Safrolo
- Varianti terpeniche bicicliche (pinene, bornile acetato e canfora, cincola, sabinene, tuione, mentofurano, bisabolo, camazulene, acidi a basso PM, santalolo, cariofillene)
- Schede su alimenti che contengono derivati della via del mevalonato e del metileritritolo fosfato (ylang-ylang, albero del tè, aneto, arancio amaro, fiori di arancio (neroli), arancio dolce, bergamotto, camomilla e camomilla romana, canfora, cardamomo, citronella, coriandolo, cumino, eucalipto, eucalipto aromatizzato al limone, ginepro, lavanda, limone matricaria o camomilla tedesca, menta piperita, menta verde, pino, pino pumilio, rosmarino, salvia, sandalo, timo, trementina, zenzero).
- Terpeni superiori
- Esempi di di-, tri- e tetra-terpeni
- Biosintesi e proprietà strutturali degli steroidi
- Colesterolo: struttura e funzione
- Corticosteroidi e varianti pentacicliche
- Schemi di digestione metabolismo lipidico

Capitolo 5: Vitamine

- Introduzione alle vitamine
- Classificazione chimica e contenuto vitaminico
- Vitamina A e analoghi: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina D e analoghi: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina E e analoghi: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina K e analoghi: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina B1: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina B2: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina B3: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina B5: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina B6 e analoghi: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina B8: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina BC: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina B12: struttura, funzione e fonti alimentari
- Vitamina C: struttura, funzione e fonti alimentari



Capitolo 6: Glucidi

- Introduzione ai glucidi
- Valore energetico e classificazione
- Monosaccaridi
- Acetali e chetali
- Anomerizzazione e emiacetilazione

- Glucosio, fruttosio e galattosio: struttura e potere edulcorante
- Indice glicemico
- Derivati di monosaccaridi (polialcoli, acidi mono e bicarbossilici)
- Disaccaridi: saccarosio, maltosio, cellobiosio, lattosio
- Polisaccaridi: amido, amilosio, amilopectina, glicogeno, cellulosa, inulina, pectine, fibre.
- Edulcoranti: Acesulfame K, aspartame, ciclammati, neoesperidina, saccarina, taumatina.

Capitolo 7: proteine negli alimenti

- Alimenti proteici
- Amminoacidi essenziali e non
- Fabbisogno quotidiano
- Digeribilità, valore biologico e utilizzazione proteica netta
- Alterazioni proteiche e missfolding

Capitolo 8: sali minerali

- Bioelementi
- Fabbisogno LARN dei sali minerali (valori medi quantità/die)
- Assorbimento di sali minerali
- Schede su calcio, magnesio, potassio, sodio-potassio, cloro, zinco, ferro, fosforo, selenio, iodio, zolfo, rame, fluoro e altri minori.
- Metalli tossici: arsenico, piombo, mercurio, cadmio, cromo.

Capitolo 9: Acqua

- Ruolo fisiologico
- Caratteristiche strutturali e chimiche
- Proprietà colligative
- Tensione di vapore
- Pressione osmotica
- Acqua negli alimenti
- Bilancio idrico
- Tipologie di acque
- Parametri caratteristici delle acque potabili: idrogeologici, organolettici, fisici, chimici e microbiologici.
- Acque terapeutiche e da tavola



Parte 2: approfondimenti individuali

Il corso prevede attività laboratoristiche che hanno lo scopo di approfondire lo studio su specifici argomenti inerenti la chimica e biotrasformazione di prodotti nutraceutici. Tali esperienze saranno di volta in volta organizzate in funzione della disponibilità dei laboratori didattici e dell'aula informatica. Alla conclusione di tali attività lo studente prepara una presentazione che viene condivisa con tutti i partecipanti del corso a conclusione dello stesso.

Stima dell'impegno orario richiesto per lo studio individuale del programma

Allo studente è richiesto un impegno globale di 175 ore, suddiviso in 56 ore di lezioni frontali e 119 ore di studio individuale.

Lezioni frontali ore: 56

Ore di studio individuale: 119

Monitoraggio costante dell'attività dello studente mediante discussione di argomenti selezionati.

Modulo Chimica degli Alimenti nel programma di Chimica dei Prodotti Nutraceutici.

Lezioni frontali ore: 48

Ore di studio individuale: 102

Modulo Chimica delle Fermentazioni nel programma di Biotrasformazione di Prodotti Nutraceutici.

Lezioni frontali ore: 8

Ore di studio individuale: 17

Risorse per l'apprendimento

Dispense del docente.

Dewick, Chimica, biosintesi e bioattività delle sostanze naturali, Ed. italiana

Metodi Insegnamento utilizzati

Lezioni frontali ed esercitazioni di laboratorio informatico, ore: 56.

Attività di supporto

Seminari, tutorato ed esercitazioni.

Modalità di frequenza

Le modalità sono indicate dall'art.8 del Regolamento didattico d'Ateneo.

La frequenza al corso è obbligatoria.

Modalità di accertamento

Le modalità generali sono indicate nel regolamento didattico di Ateneo all'art.22 consultabile al link http://www.unicz.it/pdf/regolamento_didattico_ateneo_dr681.pdf

Per il modulo di chimica degli alimenti del C. I. di Chimica e Biotrasformazione dei prodotti nutraceutici è prevista una prova didattica in itinere che consiste nell'espone un approfondimento sottoforma di presentazione multimediale. L'esame finale sarà svolto in forma orale, che include la discussione di un approfondimento. I criteri sulla base dei quali sarà giudicato lo studente sono corrispondenti alla griglia seguente:

	Conoscenza e comprensione argomento	Capacità di analisi e sintesi	Utilizzo di referenze
Non idoneo	Importanti carenze sulle strutture in campo nutraceutico.	Incapacità di sintesi.	Completamente inappropriato.
18-20	Conoscenza nutraceutica di base, con imperfezioni evidenti.	Capacità appena sufficienti.	Appena appropriato.
21-23	Conoscenza routinaria di nutraceutica.	Analisi e sintesi corrette.	Utilizza le referenze standard.
24-26	Conoscenza buona di nutraceutica.	Espressione ed analisi corrette.	Utilizza le referenze standard.
27-29	Conoscenza più che buona di nutraceutica.	Ha notevoli capacità analitiche e critiche.	Ha approfondito gli argomenti.
30-30L	Conoscenza ottima di nutraceutica.	Ha notevoli capacità analitiche e critiche.	Importanti approfondimenti.

