



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2020/2021		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2021/2022		
CORSO DILAUREA	VITICOLTURA ED ENOLOGIA		
INSEGNAMENTO	BIOCHIMICA AGRARIA E CHIMICA DEL SUOLO		
TIPO DI ATTIVITA'	B		
AMBITO	50125-Discipline della produzione vegetale		
CODICE INSEGNAMENTO	15480		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	AGR/13		
DOCENTE RESPONSABILE	BADALUCCO LUIGI	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI			
CFU	9		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	135		
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	90		
PROPEDEUTICITA'	01933 - CHIMICA ORGANICA		
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	2		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	BADALUCCO LUIGI Lunedì 15:00 17:00 Piattaforma Teams Martedì 15:00 17:00 Sede CdL Viticoltura ed Enologia Mercoledì 15:00 17:00 Sede CdL Viticoltura ed Enologia Giovedì 15:00 17:00 Piattaforma Teams		

DOCENTE: Prof. LUIGI BADALUCCO

PREREQUISITI	Chimica generale ed inorganica Chimica Organica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Acquisizione delle basi conoscitive sulle trasformazioni chimiche che si verificano nella pianta e sulla natura e biologia del suolo per comprendere la natura delle tematiche precipue della scienza del sistema suolo-pianta in ambito viticolo-culturale ed enologico, Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Capacita' di riconoscere se e quando una problematica di tipo viticolo-culturale e/o enologico e' risolvibile ricorrendo alle conoscenze acquisite relative alla scienza del sistema suolo-pianta. Capacita' di ricerca di documenti in lingua non italiana, loro analisi e sintesi. Capacita' di studio utilizzando letteratura anglosassone. Autonomia di giudizio Formulazione di un proprio excursus logico di causa-effetto sulla genesi delle problematiche di scienza del sistema suolo-pianta identificate, al fine di suffragare le proprie ed autonome ipotesi di risoluzione. Abilita' comunicative Capacita' di esposizione, anche ad un pubblico non esperto e ricorrendo alla multi-medialita, delle motivazioni tecnico-scientifiche per le problematiche di scienza del sistema-suolo identificate, nonche' delle ipotesi adottate per la loro risoluzione. Capacita' d'apprendimento Capacita' di reperimento delle adeguate fonti informative (libri di testo e specialistici, riviste scientifiche) ai fini di un proprio autonomo percorso di aggiornamento e crescita tecnico-scientifica, in linea con le piu' condivise e comprovate linea di tendenza nazionali ed internazionali relative alle problematiche di scienza del sistema suolo-pianta in ambito viticolo-culturale ed enologico.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Prova in itinere orale dopo i 2/3 della trattazione degli argomenti riguardanti la "Biochimica Agraria" (60 ore). Prova orale finale riguardante gli argomenti di "Chimica del suolo" (30 ore). Voto finale in trentesimi come media pesata delle due suddette prove. La prova in itinere e' facoltativa. In alternativa, prova orale unica finale sull'intero programma dell'insegnamento (90 ore). Lo studente dovra' rispondere a minimo tre domande poste oralmente, su tutte le parti oggetto del programma, con riferimento ai testi consigliati. 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 (18/30) per ciascuna delle due precedenti prove 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' 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, fino ad un massimo di 30/30.
OBIETTIVI FORMATIVI	L'insegnamento intende fornire agli studenti le basi necessarie per la comprensione delle trasformazioni chimiche che la materia vivente subisce all'interno degli organismi, soprattutto vegetali e microbici. All'inizio verra' trattata la struttura delle piu' importanti molecole biologiche, al fine di prevederne la funzione (amminoacidi, proteine, monosaccaridi, polisaccaridi, etc.). Si approfondira' quindi la relazione fra struttura e funzione degli enzimi, con riguardo anche ai meccanismi della loro regolazione. Enfasi verra' data alla bioenergetica, cioe' alla comprensione dei meccanismi che regolano il trasferimento di energia all'interno delle cellule, con particolare riguardo alla via glicolitica, al ciclo di Krebs ed alle fermentazioni. Inoltre il modulo intende fornire agli studenti le basi conoscitive necessarie per una comprensione adeguata dei fattori fisici, chimici e biologici che determinano e regolano la produttivita' vegetale in un suolo a vigneto. In particolare, verra' fornita l'informazione di base sulle proprieta' chimiche del suolo e sulla sua predisposizione nell'ambito della selezione di nuovi siti da impiantare a vigneto, sia relativamente alla resa produttiva dell'uva che alla qualita' del vino prodotto. Non si manchera' anche di mettere in evidenza che l'importanza della risorsa suolo, in quanto costitutivamente non rinnovabile se non nell'arco di millenni, va ben aldila' di un semplice supporto per la crescita della vite e per la produzione.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali Esercitazioni numeriche in aula e di laboratorio
TESTI CONSIGLIATI	Introduzione alla Biochimica di Lehninger (Nelson D.L., Cox M.M.). Zanichelli, Bologna, 2018. Fondamenti di chimica del suolo (Sequi P., Ciavatta C., Miano T.). Patron

Editore, Bologna, 2017
 Fondamenti di biochimica agraria (Pinton R., Cocucci M., Nannipieri P.). Patron
 Editore, Bologna, 2016

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Di che cosa si occupa la biochimica: Obiettivi - Gli elementi chimici e la composizione della materia vivente - Quali caratteristiche contraddistinguono la materia vivente - I polimeri biologici e i loro componenti monomerici - Classificazione degli organismi basata sulle fonti di energia e di carbonio.
4	Ruolo dell'acqua nei processi biologici: Struttura e proprietà dell'acqua - L'acqua come solvente - Ionizzazione dell'acqua - Interazioni deboli nei sistemi acquosi - Titolazione di acidi deboli: l'equazione di Henderson-Hasselbach - Soluzioni tampone contro i cambiamenti di pH nei sistemi biologici - Anfiliti, polianfiliti e polielettroliti.
3	Amminoacidi e peptidi: Struttura e stereochemica degli amminoacidi - Proprietà delle catene laterali degli amminoacidi: classi di amminoacidi - Ionizzazione, titolazione e punto isoelettrico degli amminoacidi - Spettro di assorbimento degli amminoacidi aromatici - Formazione, struttura e stabilità del legame peptidico.
3	Le proteine: Struttura primaria (covalente) delle proteine - Struttura tridimensionale delle proteine: secondaria (alfa-eliche e beta-foglietti), terziaria e quaternaria - Forze e legami che consentono la formazione ed il mantenimento della struttura tridimensionale - Relazioni fra struttura e funzione delle proteine - Gruppi prostetici - Denaturazione.
5	Gli enzimi: Ruolo degli enzimi - Velocità delle reazioni e ordine di reazione - Come un enzima funziona da catalizzatore - Modelli di interazione enzima-substrato - Cinetica della catalisi enzimatica (ipotesi dello stato stazionario) - Significato di Km e Vmax - Misura dell'attività enzimatica - Cofattori enzimatici (coenzimi, vitamine e metalli essenziali) - Enzimi regolatori allosterici - Inibizione enzimatica (competitiva, non competitiva, incompetiva) - Classificazione degli enzimi.
6	Energetica della vita e termodinamica: I mutamenti energetici nei sistemi biologici - Significato dell'energia libera di reazione - Meccanismi di trasferimento dell'energia - Reazioni accoppiate - Vie cataboliche ed anaboliche.
10	Processi metabolici per la produzione di energia: Interrelazioni tra la glicolisi e le altre vie metaboliche - Glicolisi aerobica ed anaerobica - Fermentazioni - Le reazioni della glicolisi - I destini metabolici del piruvato - Bilancio energetico - La regolazione della glicolisi - L'ingresso di altri zuccheri nella via glicolitica - Catabolismo dei polisaccaridi - Ciclo degli acidi tricarbossilici e sua regolazione - Catena di trasporto degli elettroni mitocondriale - Fosforilazione ossidativa - β -ossidazione degli acidi grassi - Ciclo dell'acido glicossilico - Ciclo dei pentoso-fosfati.
5	Biochimica della fermentazione alcolica: Nutrizione dei lieviti e caratteristiche di crescita - Prodotti finali del metabolismo dei lieviti - Metabolismo dell'azoto durante la fermentazione - Metabolismo dello zolfo durante la fermentazione - Fermentazioni problematiche - Tolleranza all'etanolo - Bouquet della fermentazione ed altri esteri volatili
1	Introduzione alla Scienza del Suolo: Il suolo come risorsa naturale - I diversi concetti di "Suolo" - I diversi componenti del suolo.
3	La Componente Minerale del Suolo: Minerali e costituenti delle rocce e del terreno - Ordine dimensionale - Mineralogia della frazione sabbiosa e limosa - Mineralogia della frazione argillosa - Area superficiale e carica di superficie.
2	Caratteristiche fisico-meccaniche del suolo: Lo stato colloidale - La tessitura del terreno - La struttura del terreno - Importanza della struttura del suolo - La porosità -
6	Organismi del Suolo e Sostanza Organica: I componenti organici del suolo - Origine della sostanza organica del suolo - Gli organismi che vivono nel suolo - Trasformazioni dei residui vegetali in seguito alle attività degli organismi del suolo - Proprietà della sostanza organica del suolo - Fattori che influenzano il tasso di decomposizione della sostanza organica del suolo.
4	Le Reazioni di Superficie e il Potere Assorbente del Terreno: Assorbimento fisico - Assorbimento chimico - Assorbimento chimico-fisico - Origine delle cariche sulle particelle del suolo - Scambio cationico - Scambio anionico - Interazioni fra le componenti colloidali del suolo.
6	Ciclo dei Nutrienti: I nutrienti per la crescita delle piante - I processi di mineralizzazione ed immobilizzazione dell'azoto - Ciclo dell'azoto - Trasformazioni di fosforo e zolfo - Potassio, calcio e magnesio - Elementi in tracce.
ORE	Esercitazioni
8	Esercitazioni di laboratorio Metodiche biochimiche I: Fotometria (legge di Lambert-Beer) - Dosaggio colorimetrico di proteine - Trasformazione lineare dell'equazione di Michaelis-Menten ed esempi numerici di estrapolazione di Km e Vmax da dati cinetici - Riconoscimento cinetico dell'inibizione enzimatica
10	Esercitazioni di laboratorio Metodiche biochimiche II: Impostazione di una strategia di purificazione - Estrazione degli enzimi - Chiarificazione di lisati e soluzioni, centrifugazione e filtrazione - Principi di base e vari tipi di cromatografia (in fase liquida, ad esclusione molecolare, a scambio ionico, per affinità, di interazione idrofobica) - Cenni di biochimica industriale

ORE	Esercitazioni
8	Determinazione del C organico e dell'N totale nel suolo - La reazione in pH del Terreno: Forme di acidita' – Grado di saturazione basica – Potere tampone del suolo – Cause di acidificazione del suolo – Terreni alcalini – Terreni salini – Correzione dei terreni a pH anomalo –
ORE	Laboratori
3	Proprieta' chimiche delle proteine e metodi per la loro separazione (elettroforesi; SDS-PAGE; isoelettrofocalizzazione)