UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2019/2020		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021		
CORSO DILAUREA	SCIENZE E TECNOLOGIE AGRARIE		
INSEGNAMENTO	FERTILITÀ DEL SUOLO C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	18749		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	AGR/13, AGR/16		
DOCENTE RESPONSABILE	LAUDICINA VITO ARMANDO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	LAUDICINA VITO ARMANDO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	SETTANNI LUCA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
CFU	10		
PROPEDEUTICITA'			
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	**LAUDICINA VITO ARMANDO** Mercoledì 11:00 14:00 Dip. SAAF, 1° piano, studio 142 **SETTANNI LUCA** Mercoledì 11:00 13:00 Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Edificio 5, Ingresso A. I giorni e gli orari indicati per il ricevimento sono relativi al periodo in cui sono svolte le lezioni. Gli incontri si possono concordare via email o telefonica negli altri periodi.		

DOCENTE: Prof. VITO ARMANDO LAUDICINA

PREREQUISITI	Fondamenti di chimica generale ed inorganica, e di chimica organica, conoscenze di base
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Acquisizione delle basi conoscitive per la comprensione dei fondamenti della chimica e della fertilita' microbiologica del suolo, ed in particolare dei processi fisico-chimici, biochimici e microbiologici che governano la disponibilita' dei nutrienti essenziali per l'assorbimento radicale da parte della pianta. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Capacita' di riconoscere se e quando una problematica relativa alla fertilita' (fisico-chimica, biochimica e microbiologica) del suolo e' risolvibile ricorrendo alle conoscenze acquisite durante il corso integrato. 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 ad ampio raggio della fertilita' del suolo, 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 identificate di fertilita' del suolo , 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 fertilita' del suolo.ed agricoltura sostenibile.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Obiettivo delle prove d'esame sara' quello di verificare l'acquisizione delle basi conoscitive sulle principali proprieta' fisico-chimiche.biochimiche e microbiologiche del suolo, al fine di comprendere le tematiche precipue della fertilita' fisica, chimica e biologica del suolo, utilizzandone appropriatamente il linguaggio ed i concetti specifici. Il numero minino di domande, per il superamento completo dell'esame, sara' di 2 per ogni 3 CFU. cioe' 6. La valutazione globale dell'apprendimento conseguito si basera' su una prima prova orale in itinere relativa alla meta' della trattazione degli argomenti di ciascuno dei due moduli ("Fertilita' del Suolo" (6 CFU) e "Microbiologia del Suolo" (3 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: a) Conoscenza di base della chimica e della microbiologia del suolo 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); b) Conoscenza buona della chimica e della microbiologia del suolo e capacita' di applicarle autonomamente a situazioni analoghe a quelle studiate, discreta capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 22-25); c) Conoscenza approfondita della chimica e della microbiologia del suolo 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); d) Conoscenza approfondita e diffusa della chimica e della microbiologia del suolo studiate e capacita' di applicarle prontamente e correttamente ad ogni fenomeno di fertilita' del suolo proposto, ottima capacita' di analisi dei fenomeni presentati e ottime capacita' comunicative (voto 29-30L).
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio, ricerca bibliografica

MODULO
MICROBIOLOGIA DEL SUOLO

Prof. LUCA SETTANNI

TESTI CONSIGLIATI	
-Appunti delle lezioni -Biovati B e Sorlini C (2007) Microbiologia generale ed agraria. Ambrosiana ed., Milano -Biovati B e Sorlini C (2008) Microbiologia agroambientale. Ambrosiana ed., Milano	
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10689-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 corso ha l'obiettivo di fornire conoscenze relative all'origine, alla biologia, all'ecologia, alle attivita' metaboliche e alla sistematica di microrganismi del suolo, valutandone il loro ruolo e comportamento negli ecosistemi agrari. Affronta inoltre i sistemi di identificazione, valutazione, monitoraggio e controllo dei microrganismi di interesse agrario al fine di approfondire le conoscenze sul ruolo che esplicano nel mantenimento della fertilita' del suolo. Le esercitazioni forniranno conoscenze sui metodi di numerazione e identificazione di specifici microrganismi o gruppi microbici nel suolo.	

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Modalita' di svolgimento del corso e dell'esame. Obiettivi della disciplina e sua suddivisione, Storia della Microbiologia
2	Le caratteristiche che consentono di descrivere, identificare, riconoscere, classificare un microrganismo.
2	- Le caratterisitiche micro e macro morfologiche , Anatomia della cellula batterica (procariota)) Struttura, composizione chimica e funzioni della capsula, della parete cellulare, della membrana cellulare, dei ribosomi, del genoma, dei plasmidi, delle inclusioni, delle appendici e delle endospore.
2	Metabolismo energetico e rapporti con l'ossigeno. La diversificata natura dei processi e i differenti tipi ed il loro valore discriminante. Esigenze nutrizionali e colturali ed habitat.
2	La crescita microbica . La curva della crescita batterica; Fattori influenzanti la crescita microbica
3	Il suolo come habitat per la vita dei microrganismi. Ruolo dei microrganismi nella pedogenesi, nella strutturazione e nella fertilita' del terreno.
1	Ecologia delle popolazioni microbiche del terreno: microflora autoctona e zimogena. Caratterizzazione e ruolo dei maggiori gruppi microbici funzionali.
2	Interazioni tra piante, microrganismi e suolo: la rizosfera e l'effetto rizosferico; PGPR: principali meccanismi (produzione di IAA, siderofori, antibiotici e antifungini); i principali batteri PGPR
2	- La diffusione dell'azotofissazione tra i procarioti. I principali microrganismi azotofissatori: Bradyrhizobium e Rhizobium ; Azospirillum; Azotobacter, Frankia
3	Il processo di compostaggio nella gestione di un' azienda biologica

ORE	Laboratori
10	Isolamento, conteggio e riconoscimento di batteri della rizosfera e del suolo

MODULO
FERTILITA' DEL SUOLO

Prof. VITO ARMANDO LAUDICINA

TESTI CONSIGLIATI

Fondamenti di chimica del suolo (Sequi P., Ciavatta C., Miano T.). Patron Editore, Bologna, 2017
Chimica e fertilita' del suolo (P. Violante). Edagricole, Milano, 2013.

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50125-Discipline della produzione vegetale
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	115
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	60

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

L'insegnamento intende fornire agli studenti le basi necessarie per la comprensione dei fondamenti della chimica e della fertilita' del suolo, ed in particolare dei processi fisico-chimici, biochimici e biologici che governano la disponibilita' dei nutrienti essenziali per l'assorbimento radicale da parte della pianta. Motivo conduttore del modulo sara' la messa in evidenza dei vantaggi, in termini di sostenibilita' ambientale, che una gestione biologica del suolo (conservativa) offre rispetto ad una gestione tradizionale (intensiva). In altre parole, verra' sottolineato 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 resa produttiva della pianta.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Introduzione alla Scienza del Suolo: Il suolo come risorsa naturale – I diversi concetti di "Suolo"- I diversi componenti del suolo.
4	La Componente Minerale del Suolo: Classificazione e caratteristiche delle rocce – Minerali e costituenti delle rocce e del terreno - Ordine dimensionale – Importanza della tessitura del suolo – 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 porosita' – Il colore
8	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 attivita' degli organimi del suolo – Proprieta' della sostanza organica del suolo – Fattori che influenzano il tasso di decomposizione della sostanza organica del suolo
5	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	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
3	Acqua ed Aria nel Terreno: Interazioni tra acqua e solidi del terreno – Salinita' e durezza delle acque di irrigazione – Sodium Adsorption Ratio – L'aria del terreno - Respirazione del suolo – Meccanismi dello scambio gassoso – Effetti della scarsa aerazione sull'attivita' microbica e radicale – La chimica dei suoli sommersi - Reazioni di ossido-riduzione nel 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
3	La valutazione della fertilita' del suolo. Sintomi di carenza nelle piante. Analisi dei tessuti vegetali. Analisi del contenuto dei nutrienti disponibili nel suolo. Interpretazione dei risultati e valutazione del fabbisogno nutrizionale.
2	Qualita del suolo ed agricoltura sostenibile. Bioindicatori della qualita' del suolo.

ORE	Esercitazioni
2	Fertilizzanti, ammendanti e correttivi. Concimi azotati, fosfatici, potassici. Concimi organo-minerali
8	Metodi di determinazione dei principali bioindicatori della qualita' del suolo. C ed N contenuti nella biomassa microbica. Attivita' metabolica del suolo: respirazione, attivita' enzimatiche. Struttura della comunita' microbica del suolo

ORE	Laboratori
4	Determinazione del contenuto in C organico totale e in N totale del suolo -
6	Determinazione dell'acidita' reale e potenziale del suolo - Determinazione del calcare totale e attivo - Determinazione della capacita' di scambio cationico