UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2019/2020
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021
CORSO DILAUREA	AGROINGEGNERIA
INSEGNAMENTO	CHIMICA AGRARIA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50125-Discipline della produzione vegetale
CODICE INSEGNAMENTO	18801
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	AGR/13
DOCENTE RESPONSABILE	LAUDICINA VITO ARMANDO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	8
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	132
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	68
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

DOCENTE: Prof. VITO ARMANDO LAUDICINA

PREREQUISITI	Lo studente che segue il corso di “Chimica Agraria” deve avere conoscenze di chimica generale ed organica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione: lo studente sara' in grado di comprendere la dinamica dei nutrienti nel suolo. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sara' in grado di utilizzare il dato analitico di laboratorio per valutare la fertilita' del suolo e pianificare una sua gestione sostenibile. Autonomia di giudizio: lo studente sara' in grado di giudicare i dati di un certificato di analisi del suolo e, quindi, valutare l’uso del suolo piu' idoneo. Inoltre, sara' in grado di prevedere il flusso dei nutrienti nel suolo. Abilita' comunicative: lo studente sara' in grado di descrivere le proprieta' del suolo e i risultati di un certificato di analisi del suolo. Capacita' d’apprendimento: lo studente sara' in grado di approfondire i cicli biogeochimici dei nutrienti del suolo attraverso la consultazione di testi e riviste scientifiche della scienza del suolo.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione e' espressa in trentesimi: il punteggio minimo e' 18, il punteggio massimo e' 30 e lode. Le modalita' con le quali e' formulata la valutazione finale dipendono dalla conoscenza degli argomenti e dalla capacita' di deduzione ed elaborazione delle informazioni, dalla capacita' di applicazione della conoscenza acquisita anche in altri contesti differenti da quelli propri dell’insegnamento e dalla capacita' di esposizione che lo studente mostrera' durante il colloquio. Il voto sara' compreso tra a) 18-21 quando le suddette conoscenze e capacita' saranno sufficienti; b) 22-25 quando le suddette conoscenze e capacita' saranno discrete; c) 26-29 le suddette conoscenze e capacita' saranno da buone ad ottime; d) 30-30 e lode quando le suddette conoscenze e capacita' saranno eccellenti.
OBIETTIVI FORMATIVI	Fornire agli studenti le basi teoriche per una buona conoscenza della risorsa suolo, e pratiche per l’esecuzione dei metodi di analisi fisiche e chimiche del suolo. In particolare, durante il corso, le proprieta' del suolo saranno illustrate e discusse al fine di orientare al meglio le lavorazioni, l’irrigazione, la scelta delle colture e la concimazione. Lo studente alla fine del corso avra' acquisito le conoscenze necessarie per determinare i principali parametri fisici e chimici del suolo e per interpretare i risultati delle analisi.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Il corso prevede lezioni frontali e esercitazioni di laboratorio.
TESTI CONSIGLIATI	1.Sequi P., Ciavatta C., Miano T., 2017. Fondamenti di chimica del suolo. Patron Editore. Bologna. 2.Weil R.R., Brady N.C., 2016. The Nature and Properties of Soils, 15th edition. Pearson Education, Inc., Boston, USA.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Il concetto di suolo. Composizione chimica del suolo. Il suolo come sistema multielementare e multicomponente. Il suolo come sistema aperto. I limiti del suolo. Il concetto di uso sostenibile del suolo. Le funzioni del suolo nell’ecosistema.
2	I fattori di formazione del suolo: clima, organismi, topografia, substrato pedogenetico, tempo. I processi di base della formazione del suolo: trasformazione, traslocazione, addizione, perdita.
5	La componente inorganica del suolo. Definizione di minerale, cristallo, struttura cristallina. I silicati: struttura cristallina dei silicati, classificazione dei silicati. Concetto di sostituzione isomorfa. Minerali argillosi: gruppo della caolinite, della montmorillonite, della illite, della vermiculite, delle cloriti. Argille a strati miste. Ossidi e idrossidi, carbonati, solfati, alogenuri, fosfati, solfuri.
2	I processi di alterazione fisica dei minerali: termoclastismo, crioclastismo, apparati radicali delle piante, forza di cristallizzazione dei sali, scariche di fulmini (vetrificazione delle rocce silicatiche), azione abrasiva dell’acqua liquida e solida (movimento dei ghiacciai), vento, sismi, lavorazioni profonde del suolo.
4	I processi di alterazione chimica dei minerali: idratazione, dissoluzione, idrolisi parziale e totale degli alluminosilicati (caolinizzazione e laterizzazione), ossidoriduzione, carbonatazione, chelazione, azione degli acidi minerali. Cause di instabilita' dei minerali: legami fra i tetraedri di silicio, sostituzioni isomorfe, ferro bivalente, ioni idrogeno assorbiti nella struttura dei silicati.
5	La componente organica del suolo. Il ciclo del carbonio. Input della sostanza organica. I costituenti della sostanza organica. La decomposizione della sostanza organica: mineralizzazione, umificazione, fermentazione o carbonificazione. Estrazione e frazionamento della sostanza organica. I gruppi funzionali delle sostanze umiche. Ruolo e funzioni della sostanza organica. Gli organismi del suolo e loro ruolo nel ciclo dei nutrienti.
2	I colloidi del suolo: colloidi minerali (caratteristiche e proprieta' generali, flocculazione e peptizzazione, gelificazione e geli), colloidi organici e colloidi organo-minerali.
2	La fase liquida del suolo: struttura e proprieta' della molecola dell'acqua, tensione di superficie, il fenomeno della capillarita, contenuto idrico e potenziale idrico. Forze di adesione e di coesione. Forme di acqua nel suolo e costanti idrologiche. movimento dell'acqua nel sistema suolo-pianta-atmosfera.
2	La fase gassosa del suolo: aria tellurica e sua composizione, scambi gassosi tra suolo e atmosfera; emissioni di gas serra dal suolo.
2	Proprieta' fisiche del suolo: tessitura reale ed apparente, stato di aggregazione delle particelle del suolo, cementi inorganici ed organici, stabilita' degli aggregati, porosita, densita' reale ed apparente.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Il potere assorbente del suolo: assorbimento meccanico, assorbimento fisico, assorbimento chimico, assorbimento biologico, assorbimento chimico-fisico (scambio ionico). Importanza dell'assorbimento chimico-fisico. Il complesso di scambio del suolo: scambiatori inorganici ed organici. L'origine delle cariche negative (e positive) sui colloidi del suolo. Lo scambio cationico: principi che governano le reazioni di scambio (reversibilita' e stechiometria, velocita, obbedienza alla legge di azione di massa, selettivita), capacita' di scambio cationico, quantita' e tipi di basi di scambio, grado di saturazione in basi. Lo scambio anionico: adsorbimento anionico «non specifico», adsorbimento specifico. Teoria degli inner sphere e outer sphere complexes.
6	Reazione del suolo: il pH e range di variazione nei suoli. I suoli acidi, cause di acidificazione dei suoli, correzione dei suoli acidi. I suoli sommersi, principali reazioni dei suoli sommersi. I suoli alomorfi, cause di alcalinizzazione, genesi dei suoli affetti da salinita, determinazione della salinita' e dell'alcalinita, i suoli salini, salino-sodici e sodici, bonifica e gestione dei suoli salini, salino-sodici e sodici, calcolo del fabbisogno in gesso.
6	Gli elementi chimici della fertilita' del suolo: macronutrienti e micronutrienti. L'azoto nel suolo: stadi di ossidazione, forme di azoto, apporti e perdite, il ciclo dell'azoto (fissazione simbiontica e non simbiontica, ammonificazione, nitrosazione, nitricazione, denitrificazione). Il fosforo nel suolo: forme di fosforo, apporti e perdite, disponibilita' del fosforo al variare del pH, ciclo del fosforo nel sistema suolo-pianta, mobilizzazione del fosforo. Il potassio nel suolo: forme del potassio, apporti e perdite. Lo zolfo nel suolo: forme dello zolfo, ciclo dello zolfo.
4	I fertilizzanti: correttivi, ammendanti, concimi. Reazioni dei concimi. Titolo dei concimi. Tempo di rilascio. Concimi azotati ammoniacali, nitrici, nitrico-ammoniacali, ammidici. Concimi fosforici: fosforiti o fosfato naturale, perfosfato semplice, perfosfato triplo, scorie Thomas. Concimi potassici: cloruro di potassio, solfato di potassio e salino potassico. Concimi minerali composti e complessi. Concimi binari. Concimi ternari. Concimi organici. Concimi organo-minerali.

ORE	Esercitazioni
3	Campionamento del suolo. Preparazione del campione di suolo. Setacciatura del suolo.
3	Determinazione della reazione, conducibilita' elettrica e calcare totale del suolo.
4	Determinazione della tessitura del suolo.
2	Determinazione della capacita' di scambio cationico del suolo.
3	Determinazione della sostanza organica del suolo.
3	Determinazione dell’azoto totale del suolo.
2	Lettura ed interpretazione del certificate di analisi del suolo