UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2021/2022
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2022/2023
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. ISBN: 9788855533621 2.Weil R.R., Brady N.C., 2016. The Nature and Properties of Soils, 15th edition. Pearson Education, Inc., Boston, USA. ISBN: 978-0133254488

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	Laboratori
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