

ANNO ACCADEMICO: 2019-2020

INSEGNAMENTO: *Chimica Agraria ed elementi di biochimica (AGR0079)*

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA:

DOCENTE: Prof. ANTONIO SCOPA

e-mail: antonio.scopa@unibas.it

telefono: 0971 205240

Lingua di insegnamento: italiano

n. CFU: 9 (8 di lezioni e 1 di esercitazione/laboratorio).	n. ore: 80 (64 di lezioni e 16 di esercitazioni/laboratorio).	Sede: Potenza Scuola: SAFE Corso di Studi in Scienze Forestali e Ambientali Classe L-25	Semestre: Il semestre
--	---	--	-----------------------

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Contenuti e conoscenze

L'obiettivo formativo da raggiungere con la somministrazione del presente insegnamento è quello di permettere allo studente di acquisire le conoscenze di base e le capacità operative per la comprensione dei principali processi chimico-fisici che stanno alla base della pedogenesi e della fertilità chimica e biologica del suolo oltre agli aspetti relativi al complesso sistema suolo-pianta-atmosfera.

Il risultato da raggiungere sarà quello di riuscire a far possedere al discente gli strumenti indispensabili per comprendere il ruolo fondamentale che il suolo svolge nella sostenibilità degli ambienti agricoli, forestali e naturali. Il corso si propone anche di introdurre lo studente alla comprensione ed all'uso dei principali sistemi di classificazione del suolo e di elementi di biochimica vegetale.

- **Conoscenza e capacità di comprensione:** conoscenza e capacità di comprendere i principi generali che regolano, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, il comparto suolo, la materia e la reattività dei composti inorganici nelle varie fasi, gli equilibri fisici e chimici, le chiavi di lettura ed interpretazioni per la identificazione e classificazione dei suoli. Conoscenza e capacità di comprendere le relazioni chiave fra struttura e proprietà dei gruppi funzionali presenti sulla matrice organica del suolo e i processi di formazione; conoscenza e capacità di comprendere le funzioni e l'importanza dei processi biologici che avvengono nel suolo e nella pianta.
- **Applicazione delle conoscenze e capacità di comprensione:** capacità di interpretare i fenomeni e le trasformazioni nel comparto suolo; capacità di identificare le principali proprietà fisiche e chimiche delle fasi gassosa, liquida, solida del terreno; capacità di trattare in modo appropriato, sia a livello qualitativo che quantitativo, le proprietà generali degli equilibri ionici nella soluzione circolante del suolo; capacità di trattare in modo appropriato i modelli di formazione di minerali di neoformazione; capacità di riconoscere e descrivere i fattori essenziali che controllano la cinetica delle reazioni biochimiche; capacità di riconoscere e di interpretare le principali relazioni struttura/proprietà delle classi di composti organici presenti nel suolo.
- **Capacità di scegliere e giudicare (autonomia di giudizio):** capacità di costruire percorsi per identificare le principali relazioni fra proprietà macroscopiche e microscopiche del suolo; capacità di prevedere le principali vie degradative e le differenze nella trasformazione delle classi di composti organici presenti nella matrice tellurica.
- **Capacità di comunicazione:** capacità di comunicare, organizzando le informazioni in modo logico, usando un linguaggio corretto ed aiutandosi con pertinenti mezzi matematici e grafici, le conoscenze e le abilità acquisite.
- **Capacità di apprendere:** capacità di raccogliere ed organizzare in modo funzionale le informazioni ricevute durante le ore di lezione frontali o ricercate sui testi consigliati.

PREREQUISITI

Allo studente che accede a questo insegnamento è consigliato il possesso di una buona preparazione nei fondamenti della matematica, della fisica, della chimica generale ed organica nonché di elementi di biologia vegetale. I prerequisiti vengono forniti dagli insegnamenti di base erogati durante il primo anno di corso.

CONTENUTI DEL CORSO

Introduzione al corso e formazione di base (2 h L)

Ambiente della Pedogenesi (6 h L)

Genesi del suolo. Fasi del suolo. Processi e fattori della pedogenesi: equazione di Jenny. Processi di weathering delle rocce: disaggregazione fisica e decomposizione chimica. Cenni sulle rocce: tipologie e caratteristiche. Minerali cristallini ed amorfi. Processi pedogenetici.

Classificazione dei suoli (5 h L)

Struttura e proprietà della fase solida (7 h L)

Silicati ed alluminosilicati. Strutture tetraedriche ed ottaedriche. Distribuzione della carica nei foglietti. Sostituzioni isomorfe. Struttura e proprietà dei silicati. Carica permanente e carica variabile. Classificazione dei silicati. Fillosilicati. Minerali argillosi del suolo. I non silicati: ossidi, idrossidi e carbonati. Proprietà colloidali del suolo.

Proprietà chimico fisiche del suolo (9 h L)

Potere adsorbente del suolo. Assorbimento meccanico, biologico e chimico. Adsorbimento di scambio. Scambio cationico: fenomeno e caratteristiche. Capacità di scambio cationico. Basi di scambio e grado di saturazione.

Modelli di doppio strato: Helmholtz, Guy e Chapman, Stern. Spessore del doppio strato. Effetto della carica e della concentrazione ionica. Potenziale del doppio strato. Affinità dei cationi per lo scambiatore. Serie liotropiche. Aspetti quantitativi dei processi di scambio. Adsorbimento anionico. Adsorbimento negativo o repulsione anionica.

Adsorbimento positivo non specifico. Adsorbimento specifico o chimico. Adsorbimento dei fosfati.

Reazione del suolo (9 h L)

Fattori influenzanti il grado di reazione. Reazione e potere tampone del suolo. Effetto del pH sulla disponibilità degli elementi nutritivi. Forme di acidità: attiva e di scambio. I suoli acidi: cause e fattori di acidificazione del suolo, natura dell'acidità del suolo, H-argille ed Al-argille. Chimica dell'alluminio: forme idrolitiche dello ione Al, curve di distribuzione, monomeri ed idrossipolimeri di Al. Correzione dei suoli acidi. Potenziale redox del suolo. Diagrammi pE-pH. Cicli dei principali elementi nutritivi nel sistema suolo-pianta: macroelementi (N, P, K) ed alcuni microelementi. Cenni sull'inquinamento del suolo. Cause, fonti, effetti diretti ed indiretti. Rischio ambientale da pratiche agricole: agrofarmaci, fosforo e azoto, metalli pesanti.

Sostanza organica del suolo (9 h L)

Ciclo del carbonio nel sistema suolo-pianta. Natura e origine della sostanza organica. Processi di trasformazione: decomposizione, mineralizzazione, umificazione. Sostanze umiche e sostanze non umiche. Acidi umici, acidi fulvici, umine. Teorie dell'umificazione. Proprietà e funzioni agronomiche della sostanza organica nel suolo. Humus forestali. Humus: frazionamento e proprietà chimico-fisiche.

Ciclo dell'azoto (3 h L)

Azoto-fissazione, organicazione dell'azoto. Ammino-acidi e proteine. Mineralizzazione dell'azoto proteico, transaminazione e deaminazione, nitrificazione e denitrificazione

Elementi di biochimica (14 h L)

Reazioni esergoniche ed endoergoniche. Ciclo dell'ATP. Reazioni di ossido-riduzione. Enzimi: classificazione, caratteristiche, composizione, coenzimi, cofattori, gruppi prostetici. Cinetica enzimatica: equazione di Michaelis-Menten e sue elaborazioni. Fattori che influenzano l'attività enzimatica: pH e temperatura. Inibizione enzimatica.

Carboidrati Amminoacidi e proteine. Nucleotidi. Lipidi: biosintesi e catabolismo degli acidi grassi. Fitormoni: auxine, giberelline, citochinine, acido abscissico ed etilene.

Esercitazioni di laboratorio (16 h E)

Campionamento dei suoli: approcci metodologici, tipologie di campionamento, numero e ripartizione dei campioni elementari. Lettura ed interpretazione di un certificato di analisi. Colore e descrizione del profilo di un suolo.

Determinazione della distribuzione granulometrica; determinazione del pH e della conducibilità elettrica della fase liquida del suolo; determinazione della capacità di scambio cationico e della sostanza organica del suolo; determinazione del calcare totale e del calcare attivo; determinazione dell'azoto totale.

METODI DIDATTICI

Il corso prevede 80 ore di didattica tra lezioni ed esercitazioni. In particolare sono previste 64 ore di lezione in aula e 16 ore di esercitazioni guidate in laboratorio. Gli argomenti del corso saranno trattati con l'ausilio di presentazioni in PowerPoint sia per quanto riguarda le lezioni frontali sia per le esercitazioni di laboratorio.

Il corso è organizzato nelle seguenti parti:

1) Didattica frontale: attraverso la somministrazione delle unità didattiche in aula lo studente acquisisce le conoscenze necessarie alla comprensione dei processi di natura chimica, pedologica, biochimica e microbica del sistema suolo-pianta. L'acquisizione delle conoscenze e la capacità di comprensione saranno costantemente monitorate, durante lo

svolgimento delle lezioni frontali, attraverso una continua interazione tra docente e studenti.

L'interazione docente-studenti, attività che si può ulteriormente concretizzare con specifici approfondimenti anche su problematiche di stretta attualità inerenti la disciplina insegnata, al fine di promuovere l'interesse, lo sviluppo di autonomia di giudizio e migliorare le abilità comunicative. (Lezioni in aula su tutti gli argomenti del corso di 64 ore);

2) Esercitazioni: lo studente partecipa ad esperienze di laboratorio e seminari che hanno lo scopo di fornire indicazioni circa i parametri analitici utili alla previsione e interpretazione dei processi chimici e biologici che caratterizzano il sistema suolo-pianta. (Esercitazioni in laboratorio, obbligatorie, per complessive 16 ore).

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La verifica dell'apprendimento dell'insegnamento di Chimica Agraria ed elementi di biochimica consiste nel riscontrare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati e avviene attraverso un colloquio finale che verte sugli argomenti svolti nel corso delle lezioni. Vengono poste 6 domande di base, due per ogni area tematica (chimica del suolo, biochimica agraria e pedologia). Partendo da questa struttura si procede agli eventuali approfondimenti relativi agli argomenti affrontati. La verifica deve essere superata in modo globale ed è necessario che il candidato raggiunga una valutazione sufficiente in ognuna delle 3 aree disciplinari caratterizzanti questo corso. La durata della prova orale è valutabile in circa 30-40 minuti.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

- AA.VV., 2003. Biochimica agraria, Scarponi L. Coord., Pàtron Editore, Bologna.
- Sequi P., Ciavatta C., Miano T. Fondamenti di Chimica del Suolo. Pàtron Editore
- AA.VV., 2005. Fondamenti di Chimica del Suolo, Sequi P. coord., Pàtron Editore, Bologna.
- Mengel K. e Kirkby E.A., 2001. Principles of Plant Nutrition. 5th Edition. Pp. 849. Kluwer Academic Publishers.

Appunti dalle lezioni.

In relazione ai contenuti e obiettivi formativi del corso saranno specificate le parti da approfondire maggiormente.

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica finale, il docente raccoglie l'elenco degli studenti che frequentano il corso, corredato di nome, cognome, matricola ed email.

Orario di ricevimento presumibile: lunedì-venerdì dalle 9.00 alle 11.00. Tali orari potranno variare in funzione di eventuali lezioni o impegni accademici che saranno comunicati in apposita bacheca e sul sito della SAFE.

Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, attraverso la propria e-mail o mediante contatto telefonico.

DATE DI ESAME PREVISTE

<https://unibas.esse3.cineca.it>

Eventuali variazioni, dovute a impegni accademici o lezioni, saranno comunicate via mail o in apposita bacheca e sul sito della SAFE.

COMMISSIONE DI VALUTAZIONE

Prof. Antonio SCOPA (Presidente)

Prof. Sabino Aurelio BUFO (componente)

Dr.ssa Laura SCRANO (componente)

Prof. Adriano SOFO (componente)

Prof. Piergiorgio GHERBIN (supplente)

Dr.ssa Maria NUZZACI (supplente)

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI NO
