UNIVERSITÀ DI PISA

CHIMICA DEL TERRENO

ROBERTO CARDELLI

Anno accademico	2021/22
CdS	VITICOLTURA ED ENOLOGIA
Codice	003GG
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA DEL TERRENO	AGR/13	LEZIONI	64	ROBERTO CARDELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Le fasi di formazione, sviluppo e produttività del sistema “polifase” suolo e la sua protezione dai processi di degradazione naturali e antropici. I parametri della qualità? del suolo, come indicatori per una agricoltura più sostenibile. L’impiego della strumentazione di laboratorio per le analisi del suolo.

Modalità di verifica delle conoscenze
Per l'accertamento delle conoscenze saranno importanti gli incontri durante le esercitazioni di laboratorio dove si svolgeranno anche colloqui finalizzati alla valutazione delle conoscenze acquisite.

Capacità
Valutare le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e i processi chimici e biologici che avvengono, le interconnessioni tra questi processi nonchè le modalità di esecuzione delle analisi chimiche e biologiche relative al suolo. Considerare le principali caratteristiche del terreno da cui dipendono i processi produttivi per elaborare interventi di fertilizzazione e disegnare le procedure per il recupero di suoli degradati.

Modalità di verifica delle capacità
Durante lo svolgimento del corso verranno effettuate lezioni in cui saranno svolti accertamenti nei quali lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito le giuste informazioni sulla pedogenesi, la composizione e le proprietà del suolo, nonchè le capacità di risolvere esercizi sugli elementi nutritivi del suolo e sulla fertilizzazione.

Comportamenti
Campionare con i giusti criteri un terreno, utilizzare gli strumenti di base di un laboratorio di chimica del suolo, individuarne i parametri chimici più importanti e interpretare i risultati di una scheda di analisi. Riconoscere il tipo di suolo e affrontare le tematiche relative al miglioramento della sua fertilità con interventi mirati a mantenerne la qualità nel tempo.

Modalità di verifica dei comportamenti
Durante le esercitazioni numeriche e/o di laboratorio sarà valutato il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte. Inoltre sarà valutato il comportamento dello studente di fronte alle problematiche che si incontreranno durante tali attività o che saranno ipotizzate dal docente.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Per affrontare l'insegnamento di Chimica del Terreno sono necessarie le conoscenze iniziali di:
- chimica generale, soprattutto per quanto riguarda la nomenclatura dei sali, le reazioni di ossido-riduzione, le proprietà delle soluzioni acquose e dei colloidi
- chimica organica per la struttura delle principali molecole organiche e la conoscenza dei loro gruppi funzionali

Indicazioni metodologiche
- le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio di slides
- le esercitazioni vengono effettuate nel laboratorio chimico didattico del dipartimento e vengono precedute da una lezione dedicata alla parte teorica di supporto alla parte sperimentale
- le esercitazioni di laboratorio consistono in analisi chimiche per la determinazione dei parametri più comuni per la caratterizzazione di un suolo

e vengono effettuate in gruppi di studenti
- il materiale didattico utilizzato viene messo a disposizione sul sito E-learning
- l'interazione tra docente e studenti avviene anche mediante ricevimenti, posta elettronica e studenti consiglieri

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Definizione di terreno. Generalità sui componenti del terreno: fasi gassosa, liquida e solida. Le rocce. Rocce ignee: effusive ed intrusive. Rocce sedimentarie: clastiche, evaporitiche, organogene. Rocce metamorfiche. I minerali. Elementi nativi, ossidi e idrossidi,, solfuri e solfati, carbonati, fosfati, aloidi e silicati. Nesosilicati, borosilicati, inosilicati, tectosilicati e fillosilicati. I fattori della pedogenesi. Processi fisici di disgregazione, erosione, trasporto. Tipi di substrati pedogenetici. La decomposizione chimica: azione dell'acqua (solubilizzazione, idratazione, idrolisi), carbonatazione, ossidazione. Esempi di alterazione chimica di alcuni minerali. Le proprietà fisiche dei terreni. Tessitura, struttura, porosità e peso specifico. Il colore e la temperatura. L'acqua nel terreno. Capacità idrica massima, capacità di campo, punto di appassimento. Il profilo del terreno e gli orizzonti pedologici. La classificazione dei suoli. Gli orizzonti diagnostici. Nomenclatura e caratteristiche dei 12 ordini della Soil Taxonomy U.S.D.A.
Definizione, composizione elementare e costituenti della sostanza organica (carboidrati, proteine, lipidi, lignina, cere, resine, tannini). I fattori che influenzano la decomposizione della sostanza organica nel terreno e la formazione della frazione umificata. Estrazione, classificazione e caratteristiche delle frazioni umiche. Il rapporto C/N. Funzioni fisiche, chimiche ed ambientali della sostanza organica. I colloidi del suolo. I minerali argillosi, gli ossidi e idrossidi di ferro e di alluminio, i colloidi organici. Il potere adsorbente del terreno. La capacità di scambio cationico. Isoterma di Freundlich. Il grado di saturazione basica del terreno. Lo scambio anionico. La reazione del terreno. Determinazione del pH. Origini dell'acidità e dell'alcalinità. Acidità attiva e potenziale. Alcalinità costituzionale e per adsorbimento. Il potere tampone del terreno. Correzione dell'acidità e dell'alcalinità. I terreni salini: caratteristiche fisiche e chimiche. Origine dei sali e processi di salinizzazione naturali e antropici. Misura della salinità e correzione dei terreni salini.
Gli elementi nutritivi. Il ciclo dell'azoto. Forme di azoto nel terreno. Mineralizzazione dell'azoto organico. Azotofissazione. Nitrificazione. Denitrificazione. Bilancio dell'azoto. Il fosforo: riserve e forme nel terreno. Composti organici e fosfati inorganici. Disponibilità del fosforo per le piante. Il potassio: forme nel terreno e loro dinamica. Lo zolfo, il calcio e il magnesio nel terreno. Fattori della fertilità del terreno. Fertilità chimica, fisica e biologica. Determinazione dello stato di fertilità. Principi fisiologici, pedologici ed economici della fertilizzazione. I fertilizzanti (concimi, ammendanti, correttivi). Concimi azotati, fosfatici, potassici, semplici, composti, a lenta cessione e fluidi. Loro composizione, titolo, proprietà fisiche e chimiche. I concimi organici naturali. Qualità del suolo. Definizione e significato. Indicatori fisici, chimici e biologici della qualità del suolo. Resistenza e resilienza. Salvaguardia della qualità del suolo per un'agricoltura sostenibile. Il consumo del suolo agrario. L'inquinamento del terreno. Cenni sugli inquinanti (pesticidi, metalli pesanti, idrocarburi) e loro mobilità nel suolo. Interventi di bonifica in situ e ex situ. La bioremediation.

Bibliografia e materiale didattico

Sequi P., Ciavatta C., Miano T. - Fondamenti di Chimica del Suolo. Patron Editore 2017.
Violante P. – Chimica e Fertilità del Suolo. Edagricole 2013.
Violante P. – Suolo e Qualità dell'Ambiente. Edagricole 2009.
Dazzi C. – Fondamenti di Pedologia. Edizioni Le Penseur 2013.
Sequi P. - Fondamenti di Chimica del Suolo. Patron Editore 2005.
Brady N.C., Weil R.R. – The nature and properties of soils. Prentice Hall 2014.

Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti le lezioni possono seguire lo svolgimento del corso utilizzando il materiale didattico messo a disposizione dal docente sul sito E-learning del CdS e seguendo il registro delle lezioni che sarà aggiornato puntualmente.

Modalità d'esame

L'esame di chimica del terreno si basa su una unica modalità di verifica: una prova orale, della durata di circa 30 minuti, alla fine del corso.
Prova orale alla fine del corso:
Lo studente avrà la possibilità di scrivere, con carta e penna, formule, reazioni o schemi utili alla sua esposizione durante le risposte alle domande.
Le domande saranno principalmente quattro, una per ogni parte del programma del corso:

- Parte pedologica (rocce, minerali, pedogenesi, classificazione dei suoli)
- Parte chimica (sostanza organica, colloidi, fenomeni di adsorbimento, terreni salini, acidi e alcalini)
- Parte di fertilizzazione e qualità del suolo
- Parte delle analisi di laboratorio (esercitazioni)

Nelle domande allo studente verrà chiesto di enunciare gli aspetti rilevanti dell'argomento trattato e fare degli esempi corredati da formule chimiche, reazioni, termini e/o valori di riferimento.
Per superare l'esame lo studente dovrà rispondere in modo sufficiente ai quesiti riguardanti tutte e quattro le parti del programma.
Nel caso di una insufficiente preparazione, anche soltanto su una delle quattro parti, l'esame non potrà essere superato.
La valutazione dipenderà dalla correttezza del linguaggio e delle risposte, la qualità dei collegamenti tra diversi elementi della teoria, la capacità di sintesi e la esattezza dei termini e dei dati numerici riferiti.

Ultimo aggiornamento 22/10/2021 12:47