

Principali informazioni sull'insegnamento	
Titolo insegnamento	Chimica del Suolo e Pedologia
Corso di studio	Tutela e Gestione del Territorio e del Paesaggio Agro-Forestale (TUGEST)
Crediti formativi	9
Denominazione inglese	Soil Chemistry and Pedology
Obbligo di frequenza	No
Lingua di erogazione	Italiano

Docente responsabile	Nome Cognome	Indirizzo Mail
	Gennaro Brunetti	gennaro.brunetti@uniba.it

Dettaglio crediti formativi	Area	SSD	Crediti
	Chimica e pedologia	AGR 13	9

Modalità di erogazione	
Periodo di erogazione	Primo semestre
Anno di corso	2017/2018
Modalità di erogazione	Lezioni frontali Esercitazioni in aula o laboratorio

Organizzazione della didattica	
Ore totali	225
Ore di corso	90
Ore di studio individuale	135

Calendario	
Inizio attività didattiche	02/10/2017
Fine attività didattiche	26/01/2018

Syllabus	
Prerequisiti	
Risultati di apprendimento previsti	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscere la chimica del suolo nonché le informazioni di base sulla pedologia generale e sui sistemi classificatori del suolo. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscere le principali proprietà dei suoli e comprendere i fondamentali processi fisici, chimici e biologici che guidano ruolo e funzioni del suolo e delle sue più importanti componenti. • <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di discostarsi dal puro nozionismo per poter ragionare autonomamente nella soluzione di problemi non standard relativi a suoli che presentano anomalie. • <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di esprimersi mediante un linguaggio chiaro e scientificamente rigoroso • <i>Capacità di apprendere</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Apprendimento di nozioni di base e consolidamento di attitudini logiche e scientifiche utili agli studi successivi. ○ I risultati di apprendimento attesi, in termini di conoscenze e abilità, sono riportati nell'Allegato A del Regolamento didattico del Corso di Laurea (espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio)

Programma	
Contenuti di insegnamento	<p>Introduzione al corso: programma, obiettivi, collegamenti, definizioni e concetti generali. Rapporti suolo-pianta, suolo-atmosfera, suolo-acqua.</p> <p>La pedogenesi: dalle rocce al suolo. I fattori chiave della pedogenesi: il materiale genitore (roccia madre), il clima, la topografia, la biomassa, il tempo, il fattore antropico. Equazione di Jenny.</p> <p>Analisi del suolo in campo. Metodologie di campionamento, prelievo e preparazione del campione di suolo per le analisi di laboratorio.</p> <p>Principali rocce e minerali primari: nomenclatura e composizione. Disposizione ed impacchettamento ioni nello spazio. Raggi ionici e rapporti raggi catione/anione. Cella elementare. Reticolo cristallino. Sistemi cristallini e reticoli di Bravais.</p> <p>I silicati: strutture geometriche e caratteristiche chimiche principali. Esercitazioni.</p> <p>Processi fisici, chimici e biologici della pedogenesi: frammentazione e disgregazione, decomposizione chimica, decomposizione biologica.</p> <p>Agenti e fattori della formazione ed evoluzione del suolo. Ruolo dell'acqua liquida e vapore, ossigeno, anidride carbonica, biomassa, vento, ghiacciai, calore, temperatura. Il fattore tempo.</p> <p>Stabilità/alterabilità dei minerali primari e fattori che la influenzano: ordine di solidificazione dei minerali primari, struttura dei silicati, sostituzione isomorfa e scompenso di carica, presenza di ioni ossidabili.</p> <p>La trasformazione dei minerali primari in secondari (di neoformazione). Teoria del disfacimento-ricombinazione. Teoria della migrazione differenziale degli ioni. Aspetti termodinamici e cinetici. Potenziale chimico degli ioni.</p> <p>Minerali cristallini e amorfi nel suolo: ossidrossidi, fillosilicati, allofane, carbonati, gesso, evaporiti. Esempi di reazioni. Diagrammi di stabilità dei minerali.</p> <p>Livelli e valutazione dell'evoluzione dei suoli.</p> <p>I processi evolutivi dei suoli: decarbonatazione, lisciviazione, podzolizzazione, ferrallizzazione, salinizzazione, sodicizzazione, gleyficazione.</p> <p>Il pedon. Profilo, orizzonti e suborizzonti del suolo. Orizzonti diagnostici. Suoli autoctoni ed alloctoni. Suoli zonal, intrazonali ed azonali. I suoli in relazione al macroclima. Esempi di descrizione del profilo del suolo.</p> <p>Classificazione dei suoli. Classificazioni storiche (Dokoutchaev e Baldwin). Classificazione FAO-UNESCO e USDA. Classificazione italiana. Esercizi di comparazione tra classificazioni. Esempi di processi di formazione tipici dei suoli, profili e catene di suoli. Esercitazioni.</p> <p>I principali ordini di suoli nel mondo: classificazione, descrizione, distribuzione, processi pedogenetici, usi.</p> <p>Le proprietà fisiche del suolo. Tessitura, struttura, densità, porosità,</p>

calore, temperatura. La fase gassosa del suolo. Aria tellurica, scambi gassosi, processi di diffusione e di flusso di massa. Aria sciolta nell'acqua.

I costituenti solidi inorganici del suolo. Minerali cristallini ed amorfi. Ordine di cristallinità, cella unitaria, formule chimiche, raggi ionici e numeri di coordinazione. Ioni strutturali: silicio, alluminio, magnesio, ferro. Unità e foglietti tetraedrici ed ottaedrici. Gibbsite, goethite, brucite. I silicati. I fillosilicati del suolo: caoliniti, pirofillite e talco, smectiti, montmorillonite, vermiculite, idromiche, cloriti. Struttura, formule, proprietà. La sostituzione isomorfa e la carica.

I costituenti organici del suolo. Biomassa ed humus. Bilancio e ciclo del carbonio organico del suolo. Tempi di turnover. Fonti della sostanza organica del suolo. Processi di trasformazione: mineralizzazione, umificazione, carbonificazione. Composti non umici e sostanze umiche. Acidi umici e fulvici, umina: struttura, composizione e proprietà chimiche. Azioni e funzioni agronomiche della sostanza organica.

Lo scambio cationico. Tipologie dei cationi del suolo. Il fenomeno e le caratteristiche dello scambio cationico. Capacità di scambio e basi di scambio. Modelli, spessore e potenziale del doppio strato. Affinità dei cationi per lo scambiatore. Serie liotropiche. Isoterme ed equazioni dello scambio. Coefficienti di selettività. Effetti di diluizione.

L'adsorbimento anionico. Gli anioni del suolo. Adsorbimento fisico: meccanismi e fattori. Adsorbimento chimico, scambio di ligandi, schemi di reazione. L'adsorbimento dei fosfati: cinetiche, isoterme ed equazioni, meccanismi di dissoluzione-precipitazione, diagramma di Lindsay e Moreno. La ritenzione molecolare. Fenomeni e meccanismi di ritenzione di molecole, neutre, acide, basiche, polari ed apolari.

Il pH e la reazione del suolo, il potere tampone del suolo. Classificazione dei suoli in base al pH. Forme di acidità del suolo. Curve di titolazione del suolo. Principali sistemi tampone e meccanismi di regolazione del pH nel suolo.

I suoli acidi. Cause e fattori di acidificazione e natura dell'acidità del suolo. Il ruolo dell'Al. Forme idrolitiche e curve di distribuzione dello ione Al in funzione del pH. Effetti dell'Al e dell'acidità sulle proprietà del suolo e sulle piante. Correzione dei suoli acidi.

Il potenziale redox del suolo. Accettori e donatori di elettroni. Coppie redox e scala dei potenziali redox nel suolo. Il ruolo dell'ossigeno e della sostanza organica. I suoli sommersi: tipologie, condizioni, proprietà e processi. I suoli di risaia.

La fase liquida del suolo. Il potenziale dell'acqua nel suolo. Potenziali di matrice, osmotico e gravitazionale. Curve di ritenzione dell'acqua nel suolo. Effetti della tessitura.

I suoli alomorfi. Origine dei sali nel suolo. Parametri per la classificazione. Suoli salini e suoli sodici: proprietà. Effetti dei sali sulle piante e del sodio sul suolo. Bonifica.

Acque di irrigazione. Criteri di qualità, natura dei rischi e problemi connessi al loro uso. Salinità, sodicità, tossicità da ioni specifici. Conducibilità elettrolitica, SAR, ioni tossici. Frazione di lisciviazione.

	<p>Tolleranza alla salinità delle specie di interesse agrario e produttività. Problemi dovuti alla sodicità ed alla presenza di ioni tossici. Problematiche connesse all'uso di acque reflue agro-alimentari, urbane ed industriali per l'irrigazione.</p> <p>I fertilizzanti. Concimi, correttivi, condizionatori, ammendanti. Gli ammendanti organici. Il compostaggio: substrati, processo, fasi, fattori e parametri di controllo. Il compost: parametri di qualità.</p> <p>L'inquinamento del suolo. Inquinamento da elementi traccia e da residui di pesticidi: fonti, processi e fenomeni, fattori ed effetti, persistenza e tossicità. Inquinamento da precipitazioni acide: fonti, cause ed effetti.</p>
Testi di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> • P. Sequi (Coord.), Fondamenti di Chimica del Suolo, Patròn Editore, Bologna 2005. • Oss. Naz. Pedologico e Qualità del Suolo, M.I.R.A.A.F., Metodi Ufficiali di Analisi Chimica del suolo, Roma, 1994.
Note ai testi di riferimento	Gli studenti potranno ottenere copia delle presentazioni durante le lezioni o presso lo studio del docente.
Metodi didattici	Gli argomenti del corso saranno trattati con l'ausilio di presentazioni in Powerpoint.
Metodi di valutazione	<p>Una prova di esonero è prevista per gli studenti iscritti all'anno di corso nel quale è svolto l'insegnamento. La prova di esonero riguarda gli argomenti sviluppati durante le ore di lezione (come riportato nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea). L'esonero sarà valutato in trentesimi. L'esito positivo di tale prova concorre alla valutazione dell'esame di profitto e vale per un anno accademico. Il completamento dell'esame al termine dell'insegnamento, per gli studenti che hanno sostenuto positivamente l'esonero, verterà sugli argomenti sviluppati durante le ore di lezione successive alla data dell'esonero (come riportato nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea).</p> <p>L'esame di profitto per gli studenti che non hanno sostenuto positivamente l'esonero verterà sugli argomenti sviluppati durante le ore di lezione dell'intero insegnamento (come riportato nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea).</p> <p>L'esame di profitto, come la prova di esonero, consiste in una prova orale.</p> <p>La valutazione della preparazione dello studente avviene sulla base di criteri prestabiliti, come dettagliato nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea</p> <p>Per gli studenti che hanno sostenuto positivamente la prova di esonero, la valutazione dell'esame di profitto viene espressa come media tra la votazione riportata all'esonero e all'esame di profitto.</p> <p>L'esame di profitto degli studenti stranieri può essere svolto in lingua inglese secondo le modalità sopra descritte.</p>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscere e descrivere il ruolo del suolo nei sistemi agro-forestali e la sua conservazione e protezione dai vari fattori di degradazione. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Descrivere i principali componenti dei suoli e comprenderne le relazioni con le sue proprietà chimico-

	<p>fisiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Esprimere ipotesi ragionevoli per quanto riguarda l'individuazione di stati anomali di suoli e gli interventi di bonifica necessari al ripristino di una condizione ottimale degli stessi. • <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Descrivere e illustrare in modo esaustivo, con appropriatezza nei termini, con ricchezza di esempi e con collegamenti gli aspetti di base che caratterizzano la fertilità chimica e chimico-fisica dei suoli • <i>Capacità di apprendere</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Adattare gli strumenti cognitivi di base acquisiti durante il percorso didattico per spiegare e risolvere molteplici problemi applicativi e casi studio diversificati
Altro	Il docente riceve gli studenti tutti i giorni, previo appuntamento