

UNIVERSITA' DEGLI STUDI MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA

Cod Materia	-----
Titolazione	Chimica dei suoli Forestali
Docente	Prof.ssa Muscolo Adele

Dipartimento:	Agraria
Corso di laurea:	Scienze Forestali e Ambientali
Classe:	L25
Tipo Attività formativa:	base
Ambito disciplinare:	Chimica Agraria
Settore Scientifico-Disciplinare:	AGR 13
Propedeuticità obbligatoria:	Chimica generale
Anno di corso:	II
Semestre:	II
CFU:	6
Ore di insegnamento:	60

Descrizione sintetica:

Pedogenesi: Suolo sistema trifasico: fase solida (minerali primari e secondari, sostanza organica), soluzione circolante, aria tellurica.

Suolo sistema aperto: formazione del profilo, alterazione dei minerali, trasformazioni della sostanza organica. Proprietà del suolo: caratteristiche fisiche, reazioni di superficie (adsorbimento e scambio cationico, regolazione del pH, trattenimento dell'acqua).

Suoli anomali: suoli acidi, calcarei, salini, sodici

Lettura e interpretazione delle analisi dei suoli

Acquisizione conoscenze sul:

Il corso contribuisce a formare una figura professionale in grado di affrontare con competenza problematiche ambientali legate alla gestione del suolo. Fornisce inoltre

criteri e metodi di valutazione delle principali analisi del suolo, indispensabili per la formulazione di piani di gestione forestale

Metodo di valutazione:

L'esame prevede una prova scritta obbligatoria, che consiste in un commento ad un verbale di analisi del suolo, e in una prova orale, che concerne l'intera parte teorica. Il superamento della prova scritta avviene con una valutazione in livelli (A: 27/30-30/30; B: 23/30-26/30; C: 18/30.22/30; D: non superato), ed è indispensabile per poter accedere alla prova orale.

Lavoro autonomo dello studente

Studio degli argomenti del programma
Classificazione di un suolo forestale

Programma dettagliato del corso

INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLA CHIMICA DEL TERRENO.

Definizione di terreno. Orizzonti e profilo. La matrice litologica. Silicati e non silicati.

I COSTITUENTI INORGANICI.

Minerali primari e secondari. Minerali argillosi. Regole di Pauling. Coordinazione tetraedrica

e ottaedrica. Foglietti tetraedrici ed ottaedrici. Foglietti diottaedrici e triottatedrici.

I fillosilicati del suolo. Sostituzione isomorfa. Carica di strato. Carica variabile.

Classificazione dei fillosilicati. Fillosilicati 1:1: caolinitie e halloysite. Fillosilicati 2:1: illite, montmorillonite, vermiculite. Minerali di transizione. Fillosilicati 2:1:1: cloriti.

Ossidi.

Grado di dispersione in funzione del pH per ossidi e fillosilicati.

I COSTITUENTI ORGANICI DEL SUOLO.

Natura e origine della sostanza organica. Frazione attiva e frazione

stabilizzata. Caratteristiche chimica della frazione non umica. Processi di degradazione.

Proprietà della sostanza organica ed effetti nel terreno. Processi di mineralizzazione.

Processi

di umificazione. Teorie di formazione delle sostanze umiche. Turnover della sostanza organica. Acidi umici, acidi fulvici, umine. Estrazione e frazionamento delle sostanze umiche.

PEDOGENESI.

Equazione di Jenny. Principali processi di formazione del suolo: laterizzazione, calcificazione,

podzolizzazione, salinizzazione, gleyzzazione rubefazione, Disgregazione e

decomposizione delle rocce. I processi di alterazione. Alterazione fisica. Alterazione chimica: idrolisi (esempio

dell'ortoclasio, precipitazione di alluminosilicati), idratazione e disidratazione,

solubilizzazione, ossidazione, chelazione.. Mobilità degli ioni. Fattori che controllano la resistenza dei minerali alla decomposizione.

PROPRIETÀ TERMICHE DEL SUOLO 1. Temperatura 2. Calore specifico

CONTENUTO D'ACQUA DEL SUOLO 2. Potenziale dell'acqua nel suolo 3. Ritenzione

idrica 4. Conducibilità idraulica del suolo saturo 5. Conducibilità idraulica del suolo non

saturo 6. Velocità di infiltrazione 7. Capacità idrica di campo 8. Acqua disponibile e acqua facilmente utilizzabile

POROSITÀ E DISTRIBUZIONE DIMENSIONALE DEI PORI 1. Porosità

2. Distribuzione dimensionale dei pori e loro caratteristiche geometriche 3. Stabilità e distribuzione dimensionale degli aggregati

LO SCAMBIO CATIONICO.

Il fenomeno e le caratteristiche. Capacità di scambio. Basi di scambio. Equazione di

Vanselow. Effetto di concentrazione. Reversibilità dello scambio. Coefficiente di selettività.

Deviazioni dall'idealità. Modelli di doppio strato: Spessore del doppio strato. Effetto della

carica e della concentrazione ionica. Potenziale del doppio strato. Affinità dei cationi per lo

scambiatore. Carica ed energia di idratazione degli ioni. Serie liotropiche. Affinità dello

scambiatore per lo ione.. Relazione tra ESP e SAR.

CHEMIOADSORBIMENTO E PRECIPITAZIONE DI IONI INORGANICI. Fattori che controllano il "sorption" di cationi metallici.

ADSORBIMENTO ANIONICO. Adsorbimento di tipo fisico e chimico. Adsorbimento

anionico specifico o chemio-adsorbimento. Scambio di ligando. Fissazione dei fosfati.

IL pH E LA REAZIONE DEL SUOLO. Forme di acidità. Il potere tampone del suolo.

SUOLI ACIDI. Cause e fattori di acidificazione del suolo. Disponibilità dei nutrienti in funzione del pH. Natura dell'acidità del suolo. H-argille ed Al-argille. Forme idrolitiche dello ione alluminio e curve di distribuzione in funzione del pH. Monomeri ed idrossipolimeri di Al. Effetti negativi dello ione Al e dell'acidità sulle proprietà del suolo e tossicità per le piante. Correzione dei suoli acidi. Fabbisogno in calce.

FENOMENI ELETTROCHIMICI. Il pE. Diagrammi pE-pH. Relazione tra pE e potenziale redox. I suoli sommersi. Tipologie, processi chimici e condizioni.

I SUOLI ALOMORFI. Origine dei sali. Effetti della CO₂ disciolta. Parametri per la classificazione. Suoli salini, sodici e salino-sodici. Proprietà e caratteristiche.

GLI ELEMENTI NUTRITIVI - Azoto, fosforo, potassio, zolfo, calcio, magnesio, microelementi. Quantità e forme nel suolo. Apporti ed asportazioni. Solubilizzazione ed immobilizzazione.

ESERCITAZIONI in Campo:

Caratterizzazione di un profilo di suolo forestale e prelievo dei campioni

ESERCITAZIONI DI LABORATORIO

Preparazione del campione

Determinazione della tessitura

Determinazione del pH

Determinazione della conducibilità elettrica

Determinazione dell'azoto totale

Determinazione del Carbonio Organico

Risorse e bibliografia essenziale

Violante P. Chimica del suolo e della nutrizione delle piante. 2 edizione. Ed agricole, 2002

Sequi P. Chimica del Suolo. Patron, 1993

Per approfondimenti: McBride M.B, Environmental Chemistry of Soils, Oxford University Press, 1994.

Sposito G., The chemistry of soils, Oxford Press. 1989

Sumner M. E. Handbook of Soil Science, CRC Press, 2000.

Subject Code -----
Subject Name **Chemistry of Forest Soils**
Professor **Muscole Adele**-----

Department: **Agriculture**
Degree course: **Forestry and Environmental Science -**
Class: **L25**-----
Type of educational activity: **Base**
Disciplinary Area: **Agriculture Chemistry**
Scientific-Disciplinary Sector: **Base**-----

Compulsory preliminary exams: **Chemistry**-----
Course Year: **II**-----
Semester: **II**-----

ECTS: **6**-----
Hours: **80**-----

Synthetic description:

Pedogenesis: Soil as a triphase system: solid phase (primary and secondary minerals, organic matter), soil solution and telluric air: .Soil open system: Profile formation, alteration of primary minerals, organic matter transformations. Soil properties: physical properties, soil reactions (anion and cation exchange capacity, pH, water retention). Anomalous soils: acid soil, calcareous, saline sodic
Interpretation of soil analysis

Acquisition of knowledge on:

The course helps to train professionals capable of dealing competently with environmental issues related to the management of the forest soil. It also provides criteria and methods of evaluation of the main soil analysis, essential for the formulation of forest management plans

Evaluation method:

The exam includes a written test, which consists of a comment to soil analysis and an oral exam, which covers the entire theoretical part of the program. Students must pass the written test and it is carried out with an assessment levels (A: 27/30-30/30 B: 23/30- 26/30, C: 18/30.22/30, D: failed), and is essential to enter the oral test. Student's independent work

Detailed course program

INTRODUCTION TO THE STUDY OF SOIL CHEMISTRY.

Definition of soil. Horizons and profile. The matrix lithology. Silicates and non-silicates.

The INORGANIC CONSTITUENTS.

Primary and secondary minerals. Clay minerals. Pauling's rules. Tetrahedral and octahedral coordination Tetrahedral and octahedral sheets. The phyllosilicates of the soil. Isomorphous replacement. Upload layer. Upload variable.

Classification of phyllosilicates. 1:1 phyllosilicates: caolinitie and halloysite. 2:1 phyllosilicates: illite, momtmorillonite, vermiculite.

Minerals of transition. 2:1:1 phyllosilicates: chlorites. Oxides.

Degree of dispersion as a function of pH for oxides and phyllosilicates.

The ORGANIC CONSTITUENTS OF THE SOIL.

Nature and origin of organic matter. Active and stabilized fractions

Chemical characteristics of the humic fractions. Degradation processes.

Properties of the organic substances and effects in the soil. Mineralization processes.

Humification processes. Theories about humus formation. Turnover of the organic matter

Humic acids, fulvic acids, Umine. Extraction and fractionation of humic substances.

Pedogenesis: equation of Jenny. Main processes of soil formation, decomposition of rocks. Alteration processes. Physical alteration. Chemical alteration: hydrolysis (eg dell'ortoclasio, precipitation of aluminosilicates), hydration and dehydration, solubilization, oxidation, chelation .. Mobility of the ions. Factors that control the resistance to decomposition of the minerals.

THERMAL PROPERTIES OF SOIL Temperature and specific heat

WATER CONTENT OF SOIL . Water potential in the soil,. Water retention. Hydraulic conductivity of saturated and unsaturated soil.. Infiltration rate. Field capacity Water

available and easily usable water. Porosity and the pore size distribution. Stability and size distribution of aggregates

CATION EXCHANGE CAPACITY.

Cation Exchange capacity. Effect of cation concentrations. Reversibility of the exchange.

Coefficient of selectivity. Relationship between the exchange and ion concentrations..

Affinity of the cations for the exchanger. Upload and hydration energy of the ions.

Lyotropic series.. Relationship between ESP and SAR.

CHEMIO-ADSORBIMENTO AND PRECIPITATION OF INORGANIC IONS. Factors that control the "sorption" of metal cations.

Anion exchange capacity Adsorption specific and no-specific adsorption

Fixation of phosphate.

THE pH AND THE REACTION OF THE SOIL. Forms of acidity. The buffering capacity of soils.

ACID SOILS. Causes and factors of soil acidification. Availability of nutrients in function of the pH.. Forms of hydrolytic aluminum ion and distribution curves as a function of pH. Negative effects of the Al ions and acidity on soil properties and toxicity to plants. Correction of acid soils.

Redox soil potential: submerged soils. Types, chemical processes and conditions.

Salty sodic and saline-sodic soils. Properties and characteristics.

The nutrients - nitrogen, phosphorus, potassium, sulfur, calcium, magnesium, microelements. Quantity and forms in the soil. Solubilization and immobilization.

PRACTICE in Field:

Characterization of a forest soil profile and soil sampling

LABORATORY Practice

Preparation of the sample

Texture determination

Determination of pH

Determination of the electrical conductivity

Determination of total Nitrogen

Determination of Organic Carbon

Resources and main references

Violante P. Chimica del suolo e della nutrizione delle piante. 2 edizione. Ed agricole, 2002

Sequi P. Chimica del Suolo. Patron, 1993

Per approfondimenti: McBride M.B, Environmental Chemistry of Soils, Oxford University Press,1994.

Sposito G., The chemistry of soils, Oxford Press.1989

Sumner M. E. Handbook of Soil Science, CRC Press,2000.

