



## UNIVERSITÀ DI PISA CHIMICA DEL SUOLO

---

### ROBERTO CARDELLI

Anno accademico	2019/20
CdS	SCIENZE AGRARIE
Codice	017GG
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
CHIMICA DEL SUOLO	AGR/13	LEZIONI	84	ROBERTO CARDELLI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Lo studente avrà acquisito le conoscenze necessarie per comprendere le fasi di formazione, sviluppo, produttività e protezione dai processi di degradazione naturali e antropici del sistema "polifase" suolo.

Lo studente sarà in grado di affrontare sia l'approccio pedologico (suolo come corpo naturale presente nell'ambiente), sia edafologico (individuare le ragioni per le variazioni nella capacità produttiva), sia quello ecologico (suolo come interfaccia naturale con l'atmosfera, l'idrosfera, la biosfera e la litosfera) e conoscere e impiegare strumentazione di laboratorio

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Per l'accertamento delle conoscenze acquisite è previsto un accertamento in itinere che viene svolto al termine della presentazione degli argomenti principali.

##### *Capacità*

Lo studente avrà acquisito competenze e conoscenze adeguate al conseguimento dell'esame, stimoli, capacità e metodi di apprendimento adeguati per l'aggiornamento e l'innalzamento continuo delle proprie competenze nell'ambito della chimica del suolo

Lo studente avrà acquisito la conoscenza delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche e i processi chimici e biologici che avvengono nel suolo, le interconnessioni tra questi processi nonché le modalità di esecuzione delle analisi chimiche e biologiche relative al suolo.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Al termine del corso vengono effettuate verifiche durante le quali lo studente dovrà dimostrare di:

- avere acquisito le capacità di spiegare e interconnettere i processi che avvengono nel suolo
- avere acquisito la capacità di eseguire le analisi chimiche e biologiche previste dal programma

##### *Comportamenti*

Al termine del corso lo studente potrà acquisire e/o sviluppare:

- la capacità di valutare la qualità di un suolo
- affrontare le tematiche relative al suolo come fonte di supporto alla fertilità e come filtro nei confronti dell'inquinamento
- la capacità di utilizzare gli strumenti di base di un laboratorio di chimica del suolo

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

La verifica dei comportamenti sarà effettuata:

- nel corso delle verifiche di accertamento finalizzate a valutare il comportamento dello studente di fronte alle problematiche poste dal docente
- durante le esercitazioni di laboratorio in cui si valuterà il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Per affrontare l'insegnamento di chimica del suolo sono necessarie le conoscenze iniziali di:

chimica generale e inorganica e, più specificatamente, i legami chimici, il bilanciamento delle equazioni chimiche, l'equilibrio chimico, le reazioni chimiche in soluzione acquosa, la solubilità dei composti ionici in acqua, le reazioni di precipitazione, gli ossidi dei metalli e non metalli, le reazioni che sviluppano gas e di ossido riduzione.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni metodologiche

Le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio di slides mentre quelle in laboratorio vengono effettuate in un laboratorio didattico predisposto ed attrezzato per svolgere esercitazioni di chimica del suolo

Le esercitazioni in laboratorio vengono effettuate in gruppi di studenti

Viene utilizzato il sito E-learning del CdS dove viene fornito il materiale didattico utilizzato nelle lezioni frontali ma anche per comunicazioni di qualsiasi tipo con gli studenti

L'interazione tra docente e studenti avviene anche mediante ricevimenti, posta elettronica e mediante gli studenti consiglieri

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- 1) Il suolo: definizione, origine, genesi, composizione, struttura, tessitura.
- 2) I colloidi del suolo: natura, proprietà e importanza per le proprietà chimiche, fisiche e nutrizionali. I colloidi inorganici: i minerali argillosi. I principali fillosilicati. Gli ossidi e idrossidi di ferro e alluminio. I colloidi organici: composizione elementare e i principali costituenti. Processi di alterazione e di sintesi: mineralizzazione, fattori di influenza sulla decomposizione della sostanza organica del suolo (temperatura, umidità, pH, nutrienti). Estrazione, classificazione, caratteristiche delle frazioni umiche. Funzioni fisiche, chimiche, biologiche e ambientali della sostanza organica.
- 3) Le proprietà chimico-fisiche del suolo: adsorbimento e scambio ionico. Origine delle cariche elettriche permanenti e variabili. Equazioni di scambio. Teorie del doppio strato elettrico. Fattori che influenzano lo scambio (tipo di scambiatore, concentrazione e valenza degli ioni). Leggi dello scambio. Capacità di scambio cationico e anionico. Serie liotropica degli elementi. Basi di scambio. Tasso di saturazione basica. La fissazione degli anioni. Adsorbimento specifico e non specifico degli anioni.
- 4) Reazione del suolo: determinazione. Origine dell'acidità e dell'alcalinità. Acidità attiva e potenziale. Potere tampone del suolo. Correzione dell'acidità e dell'alcalinità. Potere tampone del suolo. Influenza del pH sul suolo e sui vegetali. I suoli acidi. Processi di acidificazione naturali e antropici. Caratteristiche dei suoli acidi, vegetazione spontanea e piante coltivate. I suoli alcalini. Origine, caratteristiche chimiche e fisiche. Influenza dell'alcalinità sul suolo e sulle piante.
- 5) Salinità del suolo: origine della salinità e processi di salinizzazione naturali e antropici. Criteri per misurare e esprimere la salinità del suolo.
- 6) Gli elementi nutritivi: azoto, fosforo, potassio, zolfo, calcio, magnesio, microelementi. Quantità e forme nel suolo. Apporti ed asportazioni. Solubilizzazione ed immobilizzazione.
- 7) I fertilizzanti: aspetti normativi. Concimi organici, azotati, fosfatici, potassici, semplici, composti, a lenta cessione, fluidi. Il compost. Composizione, titolo, proprietà. Rapporti col suolo e i vegetali.
- 8) Il suolo come sistema biologico: gli organismi del suolo. Il tessuto enzimatico del suolo. Categorie di enzimi. Meccanismi di stabilizzazione degli enzimi. Le principali attività enzimatiche. Effetti della gestione del suolo sulle attività enzimatiche.
- 9) La qualità del suolo: definizione e significato della qualità del suolo. Aspetti descrittivi della qualità del suolo. La dinamica della qualità del suolo come misura dell'agricoltura sostenibile. Indicatori fisici, chimici e biologici della qualità del suolo.
- 10) Il suolo nelle aree urbane: definizione di suolo urbano. Caratteristiche specifiche dei suoli urbani. Contaminazione del suolo urbano.
- Esercitazioni: determinazione della tessitura. Determinazione del calcare totale e attivo. Determinazione della sostanza organica. Determinazione della capacità di scambio cationico. Determinazione del fabbisogno in calce. Determinazione del fosforo assimilabile. Misura dell'attività biologica totale. Misura di attività enzimatiche. Determinazione dei composti fenolici.

### Bibliografia e materiale didattico

Sequi P., Ciavatta C. Miano T. (a cura di) (2017) - Fondamenti di chimica del suolo. Patron Ed., Bologna.

Radaelli L., Calamai L. (2001) Chimica del terreno. Piccin Ed., Padova.

Brady N.C. and Weil R.R. (2016) - The nature and properties of soils. Mac Millan Publishing Company, New York.

Lotti G., Galoppini C. (1980). - Guida alle analisi chimico agrarie. Edagricole, Bologna.

### Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti possono seguire lo svolgimento delle lezioni utilizzando il materiale didattico messo a disposizione dal docente prima dell'inizio del corso sul sito E-learning del CdS e seguendo il registro delle lezioni del docente

### Modalità d'esame

E' previsto un esame orale, che si ritiene superato con l'acquisizione di una votazione pari a 18/30

Ultimo aggiornamento 06/08/2019 11:58