UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# COURSE SYLLABUS

# Quality and Sustainability of Soils

**2627-1-F7503Q007**

## Obiettivi

Il corso fornisce le conoscenze necessarie per comprendere e valutare la qualità dei suoli e le dinamiche di degrado, nell'ottica della gestione sostenibile della risorsa suolo. Vengono illustrati strumenti e indicatori per monitorare le condizioni del suolo e le tecniche per la sua conservazione, anche in riferimento agli obiettivi ambientali e climatici. Il corso introduce inoltre concetti di funzionalità e servizi ecosistemici del suolo, con un approccio integrato tra aspetti fisici, chimici, biologici ed ecologici.

Obiettivi specifici:

- Conoscere la qualità e la funzionalità del suolo (indicatori fisici, chimici e biologici), le forme di degrado (erosione, perdita di sostanza organica, compattazione, salinizzazione, contaminazione diffusa, impermeabilizzazione), le tecniche di conservazione e gestione sostenibile, i servizi ecosistemici del suolo, le carte pedologiche e le banche dati dei suoli per valutazioni agronomiche, ambientali e territoriali.
- Saper applicare le principali metodologie per la valutazione della sostenibilità degli ecosistemi agrari.
- Saper valutare la qualità del suolo, stimare il rischio di erosione idrica e proporre interventi di mitigazione, calcolare il bilancio della sostanza organica e dell'azoto, leggere e utilizzare in modo critico carte pedologiche e banche dati.
- Capacità di valutare criticamente la qualità dei dati ambientali relativi al suolo e di interpretare i risultati di analisi chimiche e fisiche del suolo.

## Contenuti sintetici

- Qualità e funzionalità del suolo; indicatori fisici, chimici e biologici.
- Degrado del suolo: erosione, perdita di sostanza organica, compattazione, salinizzazione, contaminazione, impermeabilizzazione.
- Tecniche di conservazione e gestione sostenibile del suolo.
- Servizi ecosistemici del suolo e ruolo nei cambiamenti climatici.

Metodi di valutazione dei suoli e delle terre: approcci categoriali, parametrici e integrali.
- Rilevamento pedologico, carte dei suoli e banche dati per la pianificazione sostenibile.

## Programma esteso

1. Qualità, funzionalità e salute del suolo

- Definizione di qualità, funzionalità e salute del suolo: confronto tra approcci.
- Funzioni del suolo e servizi ecosistemici.
- Indicatori di qualità: proprietà fisiche, chimiche e biologiche.
- Standard e soglie per la valutazione della qualità del suolo.
- Tecniche analitiche di laboratorio e interpretazione dei risultati.

2. Degrado del suolo e conservazione della risorsa

- Erosione idrica: modelli semplificati (USLE, RUSLE), perdita tollerabile, tecniche antierosive.
- Perdita di sostanza organica e riduzione della capacità di stoccaggio del carbonio organico.
- Degradazione chimica: acidificazione, salinizzazione, contaminazione da fonti diffuse.
- Degradazione fisica: compattazione, perdita di struttura, ristagni idrici.
- Consumo di suolo e impermeabilizzazione.
- Tecniche di gestione e pratiche per la conservazione e il ripristino dei suoli degradati.

3. Valutazione della qualità e dell’uso sostenibile dei suoli

- Metodi di valutazione dei suoli: approcci categoriali, parametrici e integrali.
- Capacità d’uso dei suoli (Land Capability Classification e Land Suitability).
- Valutazioni agronomiche (Fertility Capability Classification).
- Valutazioni ambientali: funzione protettiva del suolo e vulnerabilità delle acque.
- Il suolo nei contesti di pianificazione territoriale e ambientale.

4. Rilevamento pedologico e strumenti per la sostenibilità

- Metodi e scale del rilevamento pedologico.
- Relazioni suolo-paesaggio e modelli predittivi.
- Interpretazione e uso delle carte dei suoli e tematismi derivati.
- Banche dati pedologiche e loro applicazione in ambito agronomico, ambientale e urbano.
- Integrazione con sistemi informativi territoriali e dati da telerilevamento.

Esercitazioni pratiche

- Studio e classificazione di profili pedologici (tassonomia WRB).
- Valutazione del rischio di erosione e delle tecniche conservative.
- Bilancio semplificato della sostanza organica e dell’azoto; potenziale di stoccaggio del carbonio organico.
- Analisi critica di carte dei suoli e tematismi derivati.
- Valutazione integrata della qualità del suolo tramite set di indicatori.

Attività sul campo

- Escursione per la descrizione di suoli naturali, analisi delle relazioni suolo-paesaggio e discussione dei processi di degrado e conservazione. L’escursione potrà includere siti con paleosuoli o aree di interesse pedoambientale.

## Prerequisiti

- Prerequisiti: conoscenze di base sul suolo (descrizione; caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche; genesi; orizzonti; principali tassonomie).

- Propedeuticità: nessuna.

## Modalità didattica

- 18 lezioni da 2 ore di didattica erogativa in presenza, 4.5 CFU
- 5 esercitazioni da 2 ore di didattica interattiva in presenza, 1 CFU
- 1 esercitazione da 5 ore di attività di campo di didattica interattiva in presenza, 0.5 CFU

Nell'insegnamento vengono proposti e discussi casi di studio reali.

## Materiale didattico

Materiale distribuito:

- Slide proiettate durante le lezioni: messe a disposizione sul sito e-learning.
- Schemi di lavoro e materiali per esercitazioni: messi a disposizione sul sito e-learning.
- Materiale informativo per attività sul campo: messo a disposizione sul sito e-learning.

Testi consigliati per approfondimenti:

- Alexander E.B. (2004). Soils in Natural Landscapes. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
- Blanco H., Lal R. (2008). Principles of Soil Conservation and Management, Springer, Berlin (disponibile presso la sede di Scienze della Biblioteca).
- Giordano A. (2002). Pedologia forestale e conservazione del suolo. UTET, Torino (disponibile presso la sede di Scienze della Biblioteca).
- Hillel D. (2008). Soil in the Environment. Crucible of Terrestrial Life. Elsevier, Amsterdam (disponibile presso la sede di Scienze della Biblioteca).
- IUSS Working Group WRB (2022). World Reference Base for Soil Resources. International Union of Soil Sciences
  (IUSS), Vienna, Austria (disponibile in rete).
- Morgan R.P.C. (2005). Soil Erosion and Conservation. Longman, London (disponibile presso la sede di Scienze della Biblioteca).
- Shepherd G. (2000). Visual Soil Assessment - Landcare Research, Palmerston North, NZ (disponibile in rete).
- Weil R.R., Brady N.C. (2017). The Nature and Properties of Soils. Pearson, Harlow, England.

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

## Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame scritto con orale facoltativo.
L'esame scritto comprende domande a risposta aperta (brevissimi saggi o analisi di problemi) e risposta chiusa (scelte a risposta multipla), relative a tutti gli argomenti trattati nel corso (lezioni frontali, laboratori, attività di campo); lo scritto viene valutato in trentesimi (24/30 in totale per le domande a risposta aperta; 6/30 in totale per quelle a risposta chiusa). Su richiesta dello studente o del docente l'esame scritto può venire integrato dall'esame orale (relativo a tutti gli argomenti trattati nel corso), svolto tramite domande di verifica. L'esito dell'esame orale può comportare incremento o decremento di massimo 4 punti del voto dell'esame scritto (pertanto, si può essere ammessi all'orale quando il voto dello scritto è almeno pari a 14/30). Non sono previste prove intermedie.

## Orario di ricevimento

Su appuntamento

## Sustainable Development Goals

SCONFIGGERE LA FAME | CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO | VITA SULLA TERRA