



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## GESTIONE SOSTENIBILE DELL'AGRO-ECOSISTEMA

**NICOLA SILVESTRI**

Anno accademico  
CdS

2021/22  
PRODUZIONE AGROALIMENTARI E  
GESTIONE DEGLI AGROECOSISTEMI  
387GG  
6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
GESTIONE SOSTENIBILE DELL'AGRO-ECOSISTEMA	AGR/02	LEZIONI	64	NICOLA SILVESTRI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito le conoscenze necessarie per conoscere ed analizzare i diversi aspetti che modulano il rapporto fra esercizio dell'attività agricola, da una parte e difesa dell'ambiente e gestione del territorio, dall'altra
- lo studente prenderà consapevolezza degli strumenti cognitivi utili a quantificare l'entità dei fenomeni di possibile alterazione ambientale, riuscendone a valutare criticamente i limiti e le possibilità d'uso
- lo studente risulterà in grado di valutare il livello di coerenza agronomica attribuibile alle scelte fatte dall'agricoltore e di suggerire eventuali correttivi e miglioramenti

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Per l'accertamento delle conoscenze non saranno svolte delle prove in itinere, ma saranno organizzate apposite occasioni di verifica fra docente e studenti che si svolgeranno nell'ambito delle ore destinate alle esercitazioni finalizzate sia alla valutazione delle conoscenze acquisite, sia all'approfondimento di tematiche più specifiche. In particolare:

- la conoscenza dei fenomeni erosivi e dei fattori in grado di innescarne lo sviluppo di accrescere la vulnerabilità del territorio e di mitigarne gli effetti.
- la valutazione dei sistemi colturali attraverso l'impiego di chiavi di lettura diversificate in grado di mettere in evidenza gli aspetti, economici, agronomici ed ambientali
- lo studio del destino ambientale dei fitofarmaci, teso a fornire gli elementi utili ad una selezione dei principi attivi basata sulle caratteristiche di ecotossicità e di esposizione, oltre a quelle di efficacia di azione
- l'approfondimento delle tecniche di monitoraggio delle acque superficiali/sotterranee e delle metodologie più utili all'interpretazione dei risultati ottenuti in termini di rilascio di nutrienti dai campi coltivati
- la gestione della sostanza organica in agricoltura e le problematiche connesse con la conservazione della fertilità dei suoli

#### *Capacità*

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito al termine del corso la capacità di affrontare le problematiche legate ai fenomeni di contaminazione ambientale, distinguendo la sorgente, la via critica e il bersaglio dei possibili agenti di impatto
- lo studente inoltre si sarà impadronito degli strumenti utili per affrontare un'analisi della sostenibilità dei sistemi colturali quali indicatori, modelli di simulazione e tecniche di sovrapposizione cartografica, tecniche per l'analisi multi-criteriale

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante lo svolgimento del corso vengono effettuate lezioni di accertamento durante le quali lo studente dovrà dimostrare di:

- avere acquisito le capacità per svolgere semplici esercizi di analisi di impatto ambientale
- avere acquisito la capacità di utilizzare tecniche in grado di consentire una sintesi fra i diversi aspetti analizzati

#### *Comportamenti*

Alla fine del corso lo studente potrà acquisire e/o sviluppare:



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- la capacità di analizzare le realtà agricole presenti su un territorio
- la capacità di impostare un programma di monitoraggio in grado di evidenziare possibili fenomeni di alterazione ambientale
- la capacità di valutare criticamente le scelte tecniche effettuate in azienda alla luce delle caratteristiche di vulnerabilità e di vocazionalità espresse dal territorio

### Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti sarà effettuata:

- durante le esercitazioni effettuate in aula di informatica
- durante le esercitazioni di accertamento finalizzate a valutare il comportamento dello studente di fronte alle problematiche poste dal docente

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per affrontare l'insegnamento di Gestione sostenibile dell'agro-ecosistema sono necessarie le conoscenze iniziali di:

- chimica generale e organica
- chimica del suolo
- ecologia agraria
- agronomia generale
- meccanica agraria

### Indicazioni metodologiche

- le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio di slides
- le esercitazioni in aula di informatica vengono effettuate utilizzando il PC e SW dedicati al calcolo (Excel)
- le esercitazioni in campagna prevedono la visita ad esperienze di interesse agro-ambientale (fitodepurazione, bonifica, ecc.)
- viene utilizzato il sito E-learning del CdS dove viene fornito il materiale didattico utilizzato nelle lezioni frontali ma anche per comunicazioni con gli studenti
- l'interazione tra docente e studenti avviene anche mediante ricevimenti, posta elettronica e mediante gli studenti consiglieri
- non sono previste prove intermedie

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Introduzione al corso. Richiami di agronomia generale e di ecologia agraria. Alcuni richiami di statistica. Il concetto di sostenibilità. L'agricoltura multi-funzionale.
2. Il sistema colturale. Il superamento dell'impostazione tradizionale del modello agricolo. Le diverse tipologie di agricoltura. Il confronto fra sistemi agricoli alternativi.
3. Un caso di studio pratico: analisi integrata di sistemi colturali in pianura e in collina. Valutazioni agronomiche, economiche, energetiche e nutrizionali.
4. Le principali problematiche ambientali legate all'esercizio dell'agricoltura. L'analisi di impatto ambientale
5. I processi erosivi: forme, fattori e metodi di stima. L'equazione USLE (Universal Soil Loss Equation)
6. L'applicazione della USLE ad un caso concreto.
7. Gli indicatori. Vantaggi e limiti dell'uso degli indicatori. Tecniche per un corretto uso degli indicatori. Gli indicatori per la valutazione delle tipologie aziendali, della qualità dell'acqua e del suolo. L'analisi dei trend in agricoltura.
8. La gestione della sostanza organica del terreno. Bilanci del carbonio e dell'azoto. L'uso dei concimi organici.
9. La valutazione ecotossicologica dei fitofarmaci. Le grandezze fisico-chimico utili a prevederne il destino ambientale. Il ricorso ad indici di valutazione (GUS, %L, M2 e GH). L'applicazione del modello di fugacità.
10. Il fenomeno dell'eutrofizzazione delle acque. Tecniche di misura, condizioni predisponenti e interventi di mitigazione.
11. L'uso delle tecniche isotopiche nelle analisi ambientali. Applicazione ai problemi delle tematiche ambientali.
12. I concetti base della fitodepurazione e della fitoestrazione. Possibili tipologie di impianti per il trattamento delle acque e dei suoli. Principi di progettazione.
13. Le problematiche del Lago di Massaciuccoli e della bonifica adiacente. Visita ad un impianto di fitodepurazione.
14. Tecniche per la composizione delle informazioni provenienti dagli indicatori. L'analisi multicriteriale.

L'evoluzione del concetto di paesaggio e delle norme a difesa della sua conservazione. Le tecniche per l'analisi del paesaggio agrario.

### Bibliografia e materiale didattico

- A cura di: P. Ceccon, M. Fagnano, C. Grignani, M. Monti, S. Orlandini. Agronomia. EDISES: Edizioni Scientifiche ed Universitarie. Napoli, 2017
- Landi, Agronomia e ambiente, Edagricole, Bologna, 1999
- Bonari E. (a cura di), Coltivazioni erbacee e rischi ambientali in provincia di Pisa. Edizioni ETS, Pisa, 1993.
- Bagarello V., Ferro V., Erosione e conservazione del suolo. McGraw-Hill, 2006.
- AA.VV., Agricoltura e ambiente. Edagricole, Bologna, 1991
- AA.VV., Agricoltura e tutela delle acque nel bacino del lago di Massaciuccoli. Pacini Editore, Pisa, 2013



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

• Vighi M., Funari E., Pesticide risk in groundwater. Lewis Publishers, 1995.

### 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 comprendente i file relativi alle esercitazioni svolte in aula di informatica e seguendo il registro delle lezioni del docente.

### Modalità d'esame

L'esame è costituito da una prova orale della durata di circa 45 minuti. Il colloquio verterà su tutto il programma e prevedrà anche la ricostruzione degli esercizi svolti durante le esercitazioni in aula informatica. La prova orale è superata se il candidato dimostra di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia corretta, di mettere in relazione le parti del programma svolte ed utilizzare le nozioni acquisite in modo congiunto per rispondere correttamente alle domande poste.

### Altri riferimenti web

<http://www.agr.unipi.it/piano-di-studio-programmi-3/>

*Ultimo aggiornamento 03/09/2021 11:25*