



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## FITODEPURAZIONE E FITORIMEDIO (LAVORO GUIDATO)

**NICOLA SILVESTRI**

Anno accademico 2023/24  
CdS SISTEMI AGRICOLI SOSTENIBILI  
Codice 2056Z  
CFU 3

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FITODEPURAZIONE E FITORIMEDIO (LAVORO GUIDATO)	NN	LEZIONI	32	MARCO LANDI NICOLA SILVESTRI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito le conoscenze necessarie per valutare gli effetti che l'adozione delle tecniche di fitodepurazione e fitorimedio possono produrre sulle acque e sui terreni interessati
- lo studente prenderà consapevolezza dei fenomeni che sono alla base del funzionamento degli impianti di fitodepurazione e degli interventi di fitorimedio e degli elementi tecnici utili ad una loro progettazione preliminare
- lo studente risulterà in grado di predisporre le attività utili a verificare il corretto funzionamento degli impianti e i risultati che è possibile attendersi nel corso del tempo

#### *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 biologici, chimici e fisici alla base degli interventi di fitodepurazione e fitorimedio
- la valutazione dei possibili campi di applicazione
- lo studio delle diverse tipologie impiantistiche e di alcuni semplici regole di progettazione
- le modalità di monitoraggio per la verifica del funzionamento degli interventi
- i limiti e le prospettive di questi trattamenti
- la previsione dei risultati che è possibile attendere

#### *Capacità*

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito al termine del corso la capacità di affrontare le problematiche poste dal ricorso agli impianti di fitodepurazione e agli interventi di fitorimedio
- lo studente inoltre si sarà impadronito delle conoscenze tecniche utili a valutare l'opportunità di ricorrere a queste soluzioni, a verificarne il funzionamento e a prevederne i possibili effetti

#### *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 necessarie a svolgere semplici esercizi riguardo al funzionamento e alla progettazione dei sistemi
- 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:

- la capacità di analizzare le condizioni che suggeriscono la realizzazione di un impianto di fitodepurazione o di un intervento di fitorimedio
- la capacità di dimensionare gli interventi e di definire le linee progettuali utili alla loro realizzazione
- la capacità di valutare l'efficacia degli interventi e gli eventuali correttivi da apportare



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti sarà effettuata:

- 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 fitodepurazione e fitorimediale sono necessarie le conoscenze iniziali di:

- chimica generale, e chimica del suolo
- biochimica vegetale
- agronomia e ecologia agraria

### Indicazioni metodologiche

- le lezioni frontali si svolgono con l'ausilio di slides
- le esercitazioni vengono effettuate utilizzando il PC e SW dedicati
- le esercitazioni in campagna prevedono la visita ad impianti già in funzione
- sul canale Teams del corso viene fornito il materiale didattico utilizzato nelle lezioni frontali ma anche articoli, sitografia e d'altro materiale aggiuntivo
- 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
2. Campi di applicazione della fitodepurazione e del fitorimediale
3. I principi della fitodepurazione e del fitorimediale. Aspetti biologici, chimici e fisici
4. La scelta delle piante da utilizzare (aspetti fisiologici)
5. La scelta delle piante da utilizzare (aspetti agronomici)
6. Fitorimediale: alcuni casi studio
7. Tipologie di impianto per la fitodepurazione
8. Le fasce tampone e la "gestione gentile" dei canali
9. Le modalità di monitoraggio degli impianti
10. Richiami alle basilari tecniche di progettazione e semplici esercizi di calcolo
11. Fitodepurazione: l'impianto di San Niccolò (Vecchiano)
12. Presentazione di alcune esperienze di successo.
13. Uscita didattica

### Bibliografia e materiale didattico

- Fitodepurazione. Soluzioni per il trattamento dei reflui con le piante. M. Borin. Edagricole, Bologna. 2003
- Fitodepurazione come sistema di trattamento di acque reflue. G. Grillo e L. Evangelista. Geva Edizioni, Ladispoli (RM). 2011.
- [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/KADLEC%20WALLACE%202009%20Treatment%20Wetlands%202nd%20Edition\\_0.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/KADLEC%20WALLACE%202009%20Treatment%20Wetlands%202nd%20Edition_0.pdf)

### Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti possono seguire lo svolgimento delle lezioni utilizzando il materiale didattico messo a disposizione dal docente comprendente i file relativi alle esercitazioni e seguendo il registro delle lezioni dei docenti.

### Modalità d'esame

L'esame è costituito da una prova orale della durata di circa 25 minuti. Il colloquio verterà su tutto il programma e prevedrà anche la risoluzione di alcuni semplici esercizi svolti durante le esercitazioni. 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

<https://www.sws.org/>

<https://www.wetlands.org/>

<https://tourduvalat.org/agenda/europe-chapter-of-the-society-of-wetlands-scientists-arles-15-17th-of-june-2021/>



*Ultimo aggiornamento 31/07/2023 17:54*