



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

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/>

