



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2019/2020		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2019/2020		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	IMPRENDITORIALITA' E QUALITA' PER IL SISTEMA AGROALIMENTARE		
INSEGNAMENTO	IMPIANTI E GESTIONE DEI REFLUI ZOOTECNICI		
CODICE INSEGNAMENTO	18588		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	AGR/08, AGR/09		
DOCENTE RESPONSABILE	MORELLO GIUSEPPE	Ricercatore	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	IOVINO MASSIMO	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	MORELLO GIUSEPPE	Ricercatore	Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	1		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	IOVINO MASSIMO Giovedì 09:00 13:00 Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Viale delle Scienze ed. 4, ingr. E, stanza n. 128		
	MORELLO GIUSEPPE Martedì 10:00 12:00 Studio n.138 - edificio 4		

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE MORELLO

PREREQUISITI	Conoscenza dei concetti di base di Idraulica agraria (idrostatica e idrodinamica) e Meccanica agraria.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione</p> <p>Acquisizione delle conoscenze di base sulle attrezzature e le macchine per le aziende zootecniche con particolare riferimento alla raccolta e stoccaggio dei foraggi e dei prodotti per l'alimentazione e agli impianti per la mungitura.</p> <p>Acquisizione delle conoscenze di base sulle tecniche di depurazione dei reflui di origine zootecnica. Capacita' di orientarsi nella normativa ambientale in materia di trattamento e riutilizzo dei reflui depurati. Capacita' di utilizzare il linguaggio specifico di queste discipline specialistiche.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Capacita' di applicare le conoscenze acquisite alla scelta delle macchine e degli impianti per gli allevamenti zootecnici. Capacita' di applicare le conoscenze acquisite alla scelta delle tecniche di trattamento e di recupero dei reflui zootecnici.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Al termine dell'insegnamento lo studente sara' in grado di individuare gli strumenti piu' adeguati alla risoluzione di problemi relativi alla gestione meccanica delle aziende zootecniche e alla gestione dei processi di trattamento e recupero dei reflui zootecnici. Sara' in grado di valutare le diverse soluzioni progettuali e di orientarsi nella scelta di macchine e impianti per l'azienda zootecnica.</p> <p>Abilita' comunicative</p> <p>Capacita' di relazionarsi con altre figure professionali (ingegneri, biologi, chimici) del settore dell'impiantistica aziendale e della depurazione delle acque.</p> <p>Capacita' di utilizzare le conoscenze acquisite rendendole disponibili all'utenza.</p> <p>Capacita' d'apprendimento</p> <p>Capacita' di aggiornamento, in forma autonoma ed individuale, mediante la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore dell'Ingegneria Agraria, soprattutto con riferimento a metodologie oggetto di sviluppo e di ricerca. Capacita' di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite durante il corso, master, seminari e corsi di aggiornamento e/o di specializzazione.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La verifica finale consiste in un colloquio, volto a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti e abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. L'esaminando dovra' rispondere a minimo tre domande poste oralmente, su tutte le parti oggetto del programma, con particolare riguardo agli aspetti pratico-applicativi.</p> <p>La valutazione viene espressa in trentesimi. La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative limitate ai casi-studio sviluppati nelle esercitazioni. Dovra' ugualmente possedere capacita' espositive e terminologia specifica di livello basilare. Al di sotto di tale soglia, l'esame risultera' insufficiente. Quanto piu, invece, l'esaminando dimostrera' autonomia di giudizio e capacita' di comprendere le applicazioni e le implicazioni dei contenuti della disciplina all'interno del contesto professionale di riferimento tanto piu' la valutazione sara' positiva.</p> <p>Valutazione</p> <p>Eccellente (30-30 e lode): Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti</p> <p>Molto buono (27-29): Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti</p> <p>Buono (24-26): Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti</p> <p>Soddisfacente (21-23): Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>Sufficiente (18-20): Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite</p> <p>Insufficiente: Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'insegnamento prevede lezioni frontali, esercitazioni e visite guidate.

**MODULO
MACCHINE E IMPIANTI ZOOTECNICI**

Prof. GIUSEPPE MORELLO

TESTI CONSIGLIATI

In aggiunta al materiale fornito dal docente si consiglia la consultazione dei seguenti testi:

Per approfondimenti possono essere consultati i seguenti testi:

L. Bodria, G. Pellizzi, P. Piccarolo - Meccanica Agraria - Edagricole

A. Guidobono Cavalchini - La mungitura. Tecnologie, scelta e gestione degli impianti - Edagricole

A. K. Srivastava, C. E. Goering, R. P. Rohrbach - Engineering principles of agricultural machinery - ASAE

Siti web:

<http://www.ruminantia.it/>

<http://www.informatorezootecnico.it/>

<http://www.suinicoltura.it/>

<http://www.iszsicilia.gov.it/>

<http://www.istat.it/it/archivio/zootecnia>

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50546-Discipline della ingegneria agraria
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	60

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Obiettivo del corso e' fornire le conoscenze fondamentali, teoriche e pratiche, sulla gestione e la valutazione delle macchine impiegate nelle aziende zootecniche.

Metodi didattici

Il corso e' strutturato in lezioni frontali in aula in cui vengono illustrati gli elementi costruttivi delle macchine e degli impianti per la zootecnia, i criteri di scelta in funzione delle caratteristiche aziendali, i principi per la corretta gestione e manutenzione delle macchine e degli impianti.

Alle lezioni in aula si associano esercitazioni in aula e in laboratorio inerenti la scelta e la valutazione delle macchine e degli impianti usati negli allevamenti zootecnici, la valutazione delle prescrizioni per un uso rispondente a criteri di sicurezza, le prove di laboratorio per la verifica delle dotazioni di sicurezza delle macchine. Visite guidate a ditte costruttrici e ad aziende zootecniche possono essere programmate.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	GENERALITA. Breve descrizione del corso e del programma. Il reperimento del materiale didattico e i testi consigliati. Le principali grandezze fisiche e relative unita' di misura utilizzate nella descrizione delle macchine e degli impianti d'interesse nel corso.
6	IL TRATTORE AGRICOLO E LE MACCHINE OPERATRICI NELL'AZIENDA ZOOTECNICA. Le principali macchine operatrici d'interesse nell'azienda zootecnica. Il collegamento trattore-macchine operatrici. Presa di potenza. Sollevatore idraulico.
6	LA SICUREZZA DELLE MACCHINE OPERATRICI. Requisiti di sicurezza delle macchine operatrici. L'operativita' delle macchine, tempi di lavoro e capacita' operativa.
6	LE MACCHINE PER IL TAGLIO E LA FIENAGIONE. Macchine per il taglio: falciatrici a lama, falciatrici rotative. Macchine per la fienagione: voltafieno, ranghinatori. Macchine per la raccolta del foraggio. Macchine per la raccolta di foraggio pressato: imballatrice a stantuffo, rotoimballatrice, imballatrice gigante. Macchine per la gestione del foraggio pressato.
4	MACCHINE PER LA RACCOLTA DEI CEREALI. Falcia-trincia-caricatrici. Mietitrebbiatrici convenzionali e a flusso assiale.
8	MACCHINE E IMPIANTI PER LA PREPARAZIONE, CONSERVAZIONE E DISTRIBUZIONE DEGLI ALIMENTI. Impianti di essiccazione dei foraggi. Impianti per l'insilamento dei foraggi. La molitura degli alimenti. Macchine per la preparazione degli alimenti, carri miscelatori. Macchine per la distribuzione degli alimenti.
6	MACCHINE E IMPIANTI PER LA MUNGITURA. Sale di mungitura. Mungitrici meccaniche. Robot di mungitura. Impianti di refrigerazione e conservazione del latte.
5	Macchine e impianti per la gestione dei reflui zootecnici. Pratiche gestionali ed agronomiche per ridurre le emissioni di azoto nei corpi idrici. Condizionamento ambientale nelle stalle. Zootecnia di precisione. Benessere animale. Cenni sulla BDN.
ORE	Esercitazioni
5	Esercitazioni
ORE	Altro
10	VISITE TECNICHE AD AZIENDE ZOOTECNICHE

**MODULO
GESTIONE DELLE ACQUE REFLUE DEGLI IMPIANTI ZOOTECNICI**

Prof. MASSIMO IOVINO

TESTI CONSIGLIATI

Materiale didattico fornito dal docente durante il corso.

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50546-Discipline della ingegneria agraria
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	60

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Obiettivo del modulo di "Gestione delle acque reflue degli impianti zootecnici" e' quello di fornire allo studente le conoscenze specialistiche necessarie alla gestione degli impianti di depurazione dei reflui degli allevamenti zootecnici. Verranno esaminate le problematiche dell'inquinamento dei corpi idrici (acque superficiali e sotterranee) e le soluzioni tecnologiche impiegate per la depurazione delle acque reflue. Particolare attenzione verra' posta alla possibilita' di effettuare il riutilizzo dei reflui depurati in ambito agricolo e alle limitazioni poste in tal senso dalle vigenti normative. Il corso prevede lo svolgimento di esercitazioni pratiche sul dimensionamento di componenti dell'impianto di depurazione.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Il ciclo dell'acqua. Inquinamento dei corpi idrici ricettori: corsi d'acqua superficiali, bacini a debole ricambio, acque di falda, mare, suolo. Ciclo dell'azoto e stato eutrofico di un corpo idrico. Direttiva nitrati.
6	Sistemi di raccolta e trasporto delle acque reflue degli impianti zootecnici. Richiami sul moto delle correnti in pressione e a pelo libero. Impianti di sollevamento. Apparecchiature di misura e controllo.
4	Caratteristiche delle acque reflue. Definizioni. Campionamento. Carico solido totale: solidi sospesi e solidi disciolti. Inquinamento organico: BOD e COD. Azoto e fosforo. Requisiti delle acque in relazione agli usi. Riutilizzo agricolo dei reflui depurati. Normativa.
2	Impostazione del ciclo di trattamento di un refluo di origine zootecnica
4	Trattamenti primari. Vasca di equalizzazione e compenso. Grigliatura. Sedimentazione. Tipologie di sedimentatori e criteri di dimensionamento.
6	Trattamenti secondari. Trattamenti biologici aerobici e anaerobici. Metabolismo batterico. Reattori biologici con e senza ricircolo cellulare. Processi a fanghi attivi: carico del fango e carico volumetrico, eta' del fango; calcolo del volume dei reattori, della portata di ricircolo e del fabbisogno di ossigeno. Sistemi di aerazione. Stagni biologici.
2	Rimozione biologica dell'azoto. Rimozione chimica del fosforo. Schemi di impianti di nitrificazione-denitrificazione.
2	Trattamenti avanzati. Filtrazione. Caratteristiche dei filtri. Bioreattori a Membrana (MBR). Disinfezione.
4	Trattamento dei fanghi: digestione aerobica e anaerobica. Produzione e recupero del biogas. Ispessimento. Disidratazione dei fanghi. Condizionamento finale dei fanghi. Smaltimento finale dei fanghi.
2	Gestione di un impianto di depurazione. Analisi delle cause di malfunzionamento di un impianto di depurazione, controlli, costi della depurazione
2	Normativa vigente in materia di trattamento e smaltimento dei reflui zootecnici.
2	Spandimento dei liquami sul suolo. Aspetti legati alle caratteristiche chimico-fisiche del suolo.
ORE	Esercitazioni
20	Predisposizione del progetto di massima di un impianto di depurazione delle acque reflue prodotte da un insediamento zootecnico: individuazione dello schema di trattamento, linea acque e linea fanghi, dimensionamento delle principali unita. Visita tecnica presso un impianto di depurazione di acque reflue zootecniche.