



UNIVERSITÀ DI PISA

MECCANICA AGRARIA E MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

MICHELE RAFFAELLI

Anno accademico 2019/20
CdS SCIENZE AGRARIE
Codice 020GG
CFU 9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MECCANICA AGRARIA E MECCANIZZAZIONE AGRICOLA	AGR/09	LEZIONI	84	CHRISTIAN FRASCONI MICHELE RAFFAELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente avrà acquisito conoscenze in merito agli strumenti necessari per la scelta e la gestione delle macchine motrici ed operatrici in base alle necessità operative ed aziendali.

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente sarà valutato in base alla sua capacità di discutere e spiegare i principali contenuti del corso utilizzando la terminologia appropriata.

Capacità

Al termine del corso lo studente sarà in grado di scegliere le macchine necessarie per la gestione di una azienda agraria.

Modalità di verifica delle capacità

Durante lo svolgimento del corso saranno effettuati momenti di verifica delle capacità acquisite dagli studenti con la risoluzione di problemi di meccanica e meccanizzazione agricola utilizzando anche collegamenti internet con i siti dei costruttori di macchine agricole.

Comportamenti

Alla fine del corso lo studente potrà gestire in modo tecnicamente corretto il parco macchine aziendale ponendo particolare attenzione alle problematiche ambientali e di sicurezza nei luoghi di lavoro.

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le esercitazioni e le lezioni lo studente sarà stimolato dal docente a risolvere in modo tecnicamente corretto le problematiche di meccanica e meccanizzazione delle aziende agrarie ponendo particolare attenzione al rispetto della salute degli operatori e dell'ambiente.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Sono necessarie le conoscenze di matematica e fisica impartite dal corso di laurea.

Indicazioni metodologiche

Il corso è svolto con lezioni frontali ed esercitazioni. E' fatto ampio uso di collegamenti a siti web.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Sistemi di misura delle grandezze fisiche** - Sistema Internazionale e Sistema Pratico. Multipli e sottomultipli. Grandezze fondamentali e derivate. Grandezze meccaniche nei due sistemi di riferimento. Unità di misura ed indici di conversione. Espressioni della potenza e del lavoro. Definizione di analisi dimensionale. Esempi applicativi. Definizione di rendimento di un meccanismo.
- Forze motrici e resistenti utili e passive** - Attrito interno ed esterno, attrito radente, volvente e dei perni; coefficiente di rotolamento e resistenza all'avanzamento di veicoli a ruote e a cingoli; aderenza: definizione e determinazione; coefficiente di aderenza per veicoli a ruote ed a cingoli; forza di trazione esercitabile in relazione all'aderenza.
- Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno agrario** - Tessitura, struttura, massa volumica apparente, micro e macro porosità. Umidità e plasticità. Limiti di Atterberg. Intervallo di plasticità. Resistenze interne: coesione ed attrito interno, resistenza al taglio.



UNIVERSITÀ DI PISA

Resistenze esterne: attrito esterno ed adesione. Reazioni alle sollecitazioni di compressione e di taglio. Compattamento del terreno.

4. **Trasmissione del moto** - Ruote di frizione, ingranaggi, cinghia-puleggia, pignone-catena, ingranaggi conici; rapporto di trasmissione e sue espressioni; rotismi ordinari e epicicloidali; rapporto di trasmissione in rotismi epicicloidali; esempi di rotismi epicicloidali: differenziale, riduttore finale; trasmissione tra assi sghembi, giunto cardanico; conversione del moto circolare in moto armonico: manovellismi di spinta centrata e deviata; parallelogramma articolato.
5. **Motori endotermici** - Caratteristiche generali e funzionamento dei motori endotermici; ciclo teorico e ciclo reale; rendimento; pressione media effettiva; curve caratteristiche e loro significato; applicazioni in agricoltura.
6. **Elettrotecnica, aerotecnica, idrotecnica, eliotecnica, energia da biomasse** - Potenza elettrica. Fattore di potenza. Energia elettrica e sue trasformazioni. Generatori di elettricità. Motori elettrici. Pressione e velocità dell'aria. Generatori eolici. Trasmissioni e motori idraulici. Solare termico e fotovoltaico. Caldaie a biomasse.
7. **La trattrice agricola** - Trattori a due, quattro ruote motrici e cingolate, telai motorizzati, motrici monoasse; caratteristiche tecniche e funzionali delle trattrici; collegamento fra trattrici ed attrezzi; sicurezza ed ergonomia; evoluzione della trattrice agricola; la trattrice come centrale mobile di potenza; trattrici speciali per applicazioni speciali; equilibrio e stabilità di una trattrice, capacità di sollevamento; bilancio dinamico della trattrice.
8. **Macchine operatrici per la lavorazione e la gestione del terreno** - Attrezzature per la lavorazione del terreno; macchine combinate e seminatrici da sodo; lavorazione del terreno per via statica e per via dinamica; coefficiente di resistenza alla trazione e potenza specifica; attrezzature per la gestione della "non lavorazione". Criteri di gestione e scelta.
9. **Macchine per la semina ed il trapianto** - Seminatrici a spaglio, a righe e di precisione. Trapiantatrici di varia tipologia. Criteri di gestione e scelta.
10. **Macchine operatrici per la distribuzione dei fertilizzanti** - Attrezzature per la distribuzione dei fertilizzanti minerali ed organici. Criteri di gestione e scelta.
11. **Macchine operatrici per la distribuzione dei prodotti fitosanitari** - Irroratrici e loro tipologia; evoluzione delle attrezzature nel rispetto dell'ambiente e della sicurezza degli operatori. Criteri di gestione e scelta.
12. **Macchine operatrici per la raccolta** - Macchine per la raccolta e gestione delle colture foraggere; macchine per la raccolta delle colture da granella; macchine per la raccolta di tuberi, bulbi e radici; macchine per la raccolta di colture orticole; macchine per la gestione e per la raccolta delle colture arboree; macchine per la raccolta delle biomasse vegetali. Criteri di gestione e scelta.
13. **Meccanizzazione agricola** - Definizione di cantiere di lavoro; capacità di lavoro ed elementi che la determinano; superfici dominabili e periodi utili; elementi per la scelta corretta delle macchine motrici ed operatrici.
14. **Impiego in sicurezza delle macchine agricole** - Cenni sulla legislazione vigente e sugli adempimenti necessari per un utilizzo in sicurezza delle macchine motrici ed operatrici.
15. **Applicazioni di agricoltura di precisione** - Cenni sull'agricoltura di precisione, le macchine funzionanti con tecnologia a rateo variabile ed i sistemi di guida automatici.

Bibliografia e materiale didattico

In aggiunta al materiale fornito dal docente è consigliata la consultazione dei seguenti testi sotto la guida del docente stesso:

- Biondi P. (1999) Meccanica Agraria, UTET, Torino.
Bodria L., Pellizzi G., Piccarolo P., (2006) Meccanica Agraria. Voll. I e II. Edagricole, Bologna.
Lazzari M., Mazzetto F. (2016) Meccanica e Meccanizzazione dei processi produttivi agricoli, REDA, Torino.
Pellizzi G. (1983) Meccanica Agraria, volume I e II, Edagricole, Bologna.
Pellizzi G. (1996) Meccanica e Meccanizzazione Agricola, Edagricole, Bologna.
Scotton M. (1989) Fondamenti di fisica applicata alle macchine agricole, Edagricole, Bologna.
Casa R. (2016) Agricoltura di Precisione. Edagricole – Edizioni Agricole di New Business Media srl, Milano.

Indicazioni per non frequentanti

Non sono previste variazioni per gli studenti non frequentanti. Essendo un esame di tipo pratico-applicativo è consigliata esperienza nel settore agricolo.

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, i libri consigliati e seguendo il registro delle lezioni del docente.

Modalità d'esame

Esame orale con voto in trentesimi.

L'esame prevede:

1. la verifica di conoscenze di fisica applicata;
2. riconoscimento e descrizione di macchine agricole;
3. scelta delle macchine agricole (caratteristiche tecniche, qualità e dimensione),
4. dimensionamento, gestione e logistica del parco macchine.