



# UNIVERSITÀ DI PISA

## MECCANICA AGRARIA

### CHRISTIAN FRASCONI

Academic year	2022/23
Course	SCIENZE AGRARIE
Code	442GG
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
MECCANICA AGRARIA	AGR/09	LEZIONI	64	CHRISTIAN FRASCONI

#### 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)**

- 1. 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.
- 2. 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.
- 3. 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. Resistenze esterne: attrito esterno ed adesione. Reazioni alle sollecitazioni di compressione e di taglio. Compattamento del



# UNIVERSITÀ DI PISA

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. **La trattice agricola** - Trattrici 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 trattice agricola; la trattice come centrale mobile di potenza; trattrici speciali per applicazioni speciali; equilibrio e stabilità di una trattice, capacità di sollevamento; bilancio dinamico della trattice.
7. **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.
8. **Macchine per la semina ed il trapianto** - Seminatrici a spaglio, a righe e di precisione. Trapiantatrici di varia tipologia. Criteri di gestione e scelta.
9. **Macchine operatrici per la distribuzione dei fertilizzanti** - Attrezzature per la distribuzione dei fertilizzanti minerali ed organici. Criteri di gestione e scelta.
10. **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. **Cenni di 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. Vol. 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.