



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## AUTOMAZIONE E ROBOTICA IN AGRICOLTURA

**MARCO FONTANELLI**

Anno accademico 2023/24  
CdS SISTEMI AGRICOLI SOSTENIBILI  
Codice 539GG  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
AUTOMAZIONE E ROBOTICA IN AGRICOLTURA	AGR/09	LEZIONI	64	MARCO FONTANELLI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Gli studenti acquisiranno le conoscenze di base sulle moderne tecniche e attrezzature per l'automazione, la robotica e la gestione di precisione delle attività agricole.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Le conoscenze acquisite dagli studenti saranno valutate mediante un colloquio orale che verterà sui contenuti del corso. Sarà inoltre valutata la capacità critica ed espositiva e l'acquisizione della terminologia appropriata.

#### *Capacità*

Al termine del corso lo studente acquisirà le conoscenze di base sulla robotica, l'automazione ed i sistemi di precisione applicati all'agricoltura e avrà in tal modo i mezzi per comprendere i vantaggi dell'adozione di tali tecnologie nei diversi scenari e di proporre soluzioni applicative mirate.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante lo svolgimento del corso avranno luogo verifiche periodiche delle conoscenze acquisite.

#### *Comportamenti*

Dopo aver seguito il corso e sostenuto l'esame finale gli studenti acquisiranno conoscenze tali da consentire, sia la comprensione che la definizione corretta di tecnologie applicabili ai vari contesti agricoli che consentano l'automazione di processi e operazioni.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante lo svolgimento del corso il docente valuterà periodicamente le conoscenze acquisite dagli studenti e la loro capacità di applicare in modo appropriato tecniche di automazione, robotica e sistemi di precisione in diversi contesti.

### Indicazioni metodologiche

Il corso prevede sia lezioni frontali che lezioni fuori sede.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Parte generale:

- Il ruolo dell'agronomo nell'agricoltura digitale, possibili scenari futuri;
- I robot: tecnologie attuali e prospettive future;
- Sensori e sistemi di machine vision;
- Sistemi di scouting;
- Attuatori per sistemi automatici;
- Sistemi di comunicazione nella robotica agricola;
- Tecnologie di machine learning;
- Digital farming;
- Internet of things;
- Cloud computing e big data;



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Interazione umano-robot;
- Sistemi satellitari globali di posizionamento;
- Modelli di simulazione e visualizzazione.

Applicazioni:

- Sistemi di guida automatica;
- Lavorazione del terreno;
- Distribuzione di prodotti fitosanitari;
- Distribuzione di fertilizzanti;
- Controllo della flora spontanea;
- Gestione di frutteto e vigneto;
- Gestione delle colture erbacee ed orticole;
- Raccolta del prodotto;
- Gestione delle colture forestali;
- Macchine automatiche e semiautomatiche per lo sfalcio della vegetazione;
- Gestione delle colture foreggere;
- Uso di sistemi multi-robot;
- Gestione della mungitura e di sistemi zootecnici;
- Tecnologie emergenti e direzioni future.

### Bibliografia e materiale didattico

Lazzari M., Mazzetto F. (2016) Meccanica e meccanizzazione dei processi produttivi agricoli. Reda Edizioni, Torino.

Misturini D. (2021) Precision Farming, strumenti e tecnologie per un'agricoltura evoluta. Edagricole – Edizioni Agricole di New Business Media srl, Milano.

Casa R. (2016) Agricoltura di Precisione. Edagricole – Edizioni Agricole di New Business Media srl, Milano. Casa R. (2016) Agricoltura di Precisione. Edagricole – Edizioni Agricole di New Business Media srl, Milano.

Billingsley J. (Ed.) (2019). Robotics and automation for improving agriculture – Burleigh Dodds Science Publishing, Cambridge, UK.

Stafford J. (ed.) (2019). Precision agriculture for sustainability – Burleigh Dodds Science Publishing, Cambridge, UK.

Karkee M., Zhang Q. (eds.) (2021) Fundamentals of Agricultural and Field Robotics– Springer, Cham, Switzerland

Bechar A. (ed.) (2021) Innovation in Agricultural Robotics for Precision Agriculture – Springer, Cham, Switzerland

### Indicazioni per non frequentanti

Non sono previste variazioni per gli studenti non frequentanti.

Gli studenti che non frequentano possono seguire lo svolgimento delle lezioni utilizzando il materiale didattico presente sul sito E-learning del CdS e i libri consigliati dal docente.

È vivamente consigliato per gli studenti che non frequentano, così come per gli studenti lavoratori e genitori, contattare il docente per mail in modo da fissare un ricevimento prima di iniziare a preparare l'esame.

### Modalità d'esame

Esame orale con voto in trentesimi.

L'esame prevede:

1. la verifica della conoscenza dei concetti generali;
2. la verifica della conoscenza dei principali strumenti e tecnologie disponibili;
3. esempi di applicazioni di automazione, robotica e sistemi di precisione.

Ultimo aggiornamento 25/07/2023 13:27