

Corso 3:
Meccatronica in
agricoltura
M3: Sensori e
attuatori

Contenuti

In questo modulo, gli studenti comprenderanno il ruolo dei sensori e degli attuatori in agricoltura, riconoscendo come questi componenti costituiscono la spina dorsale dei sistemi mecatronici, consentendo il monitoraggio in tempo reale, il processo decisionale intelligente e il controllo automatizzato delle attrezzature.

01 Sensori e attuatori nelle macchine agricole

02 Caso di studio: Meccatronica per sistemi di serre intelligenti

03 Facciamo pratica!



Questa licenza consente ai riutilizzatori di distribuire, remixare, adattare e sviluppare il materiale in qualsiasi mezzo o formato, purché venga attribuita la paternità all'autore. La licenza consente l'uso commerciale. CC BY include i seguenti elementi:
BY: deve essere citato il creatore.



Co-funded by
the European Union

Questo progetto è stato finanziato con il sostegno della Commissione europea. L'autore è l'unico responsabile di questa pubblicazione (comunicazione) e la Commissione non si assume alcuna responsabilità per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute. In conformità con il nuovo quadro normativo GDPR, si prega di notare che il Partenariato tratterà i vostri dati personali esclusivamente nell'interesse e per le finalità del progetto e senza pregiudizio dei vostri diritti.

01

SENSORI E ATTUATORI NELLE MACCHINE AGRICOLE





Sensori e attuatori nelle macchine agricole

Le moderne macchine agricole fanno ampio ricorso a **sensori e attuatori** per migliorare l'**efficienza, l'automazione e la precisione** delle operazioni agricole. Questi componenti costituiscono la spina dorsale **dei sistemi meccatronici**, consentendo il monitoraggio in tempo reale, il processo decisionale intelligente e il controllo automatizzato delle attrezzature. Questo modulo esplora come i sensori migliorano l'efficienza delle macchine, il ruolo degli attuatori in agricoltura e un caso di studio sulla meccatronica nei sistemi di serre intelligenti.

Come i sensori migliorano l'efficienza delle macchine



<https://www.instructables.com/ESP32-Soil-Moisture-Sensors-DIY-Automatic-Watering/>

I **sensori** svolgono un ruolo fondamentale nella raccolta dei dati e nel processo decisionale delle macchine agricole.

Monitorando costantemente le condizioni ambientali e operative, i sensori aiutano a ottimizzare i processi, ridurre lo spreco di risorse e migliorare la resa dei raccolti.

Esempio: i sistemi di irrigazione intelligenti utilizzano sensori di umidità del suolo per attivare le pompe dell'acqua solo quando necessario, migliorando la conservazione dell'acqua e la salute delle colture.

Funzioni chiave dei sensori in agricoltura:

- **Agricoltura di precisione:** i sensori GPS e LiDAR guidano trattori autonomi e droni per una navigazione accurata e un uso efficiente del terreno.
- **Ottimizzazione dell'irrigazione:** i sensori di umidità del suolo regolano l'approvvigionamento idrico sulla base di dati in tempo reale, evitando l'eccessiva irrigazione.
- **Rilevamento di parassiti e malattie:** le telecamere multispettrali e termiche identificano i primi segni di stress delle piante, consentendo un trattamento mirato.



Clicca per maggiori
informazioni

Funzioni chiave dei sensori in agricoltura:

- **Monitoraggio del bestiame:** i tag RFID e i sensori biometrici monitorano la salute e i movimenti degli animali, garantendo un miglior benessere.
- **Monitoraggio delle condizioni delle macchine:** i sensori di vibrazione e pressione rilevano l'usura e i guasti meccanici dei macchinari, riducendo i tempi di fermo.



Clicca per maggiori
informazioni

Attuatori e loro applicazioni nelle attrezzature agricole

Gli **attuatori** sono componenti meccanici che convertono segnali elettrici o idraulici in movimenti fisici, consentendo **un controllo preciso** delle macchine agricole. Svolgono un ruolo fondamentale nei **sistemi robotici**, **nell'irrigazione automatizzata** e **nelle attrezzature per la raccolta**.

Gli attuatori offrono movimenti come spinta, trazione, iniezione e azionamento alle attrezzature agricole.

Tipi di attuatori in agricoltura:

- **Attuatori idraulici:** utilizzati in macchinari pesanti come trattori e bracci robotici per fornire potenza e forza elevate.
- **Attuatori pneumatici:** presenti in sistemi di automazione leggeri, come i dispositivi robotici per la raccolta della frutta.
- **Motori elettrici e servoattuatori:** consentono un controllo di precisione in irroratori autonomi, seminatrici e diserbanti robotici.
- **Attuatori lineari:** regolano gli ugelli degli irroratori, le valvole di irrigazione e gli strumenti robotici per la raccolta.

Esempio: le mietitrici robotizzate utilizzano **servomotori elettrici** per afferrare e raccogliere delicatamente i frutti senza danneggiarli,



Attuatori in agricoltura

Per una dimostrazione visiva degli attuatori elettromeccanici nelle macchine agricole, potresti trovare utile il seguente video:



[Ewellix - Attuatori elettromeccanici per macchine e attrezzature agricole - YouTube](#)

02

CASO DI STUDIO: MECCATRONICA PER
SISTEMI DI SERRE INTELLIGENTI



Caso di studio: Meccatronica per sistemi di serre intelligenti

Le serre dotate di **sistemi di controllo meccatronico** integrano **sensori, attuatori e intelligenza artificiale** per creare un ambiente di coltivazione ottimizzato. Questi **sistemi intelligenti** regolano la temperatura, l'umidità e l'irrigazione in base alle condizioni in tempo reale, migliorando la produttività e la sostenibilità.

Come funziona:

- **I sensori monitorano le condizioni climatiche** (temperatura, livelli di CO₂, umidità del suolo e intensità luminosa).
- **Gli attuatori regolano i processi automatizzati** come la ventilazione, il riscaldamento e l'erogazione dei nutrienti.
- **I controller basati sull'intelligenza artificiale** analizzano i dati e apportano regolazioni in tempo reale per ottimizzare la crescita delle piante.

Lasciati ispirare:

Nel nostro [Compendio delle buone pratiche](#) SmartSkills, il caso di studio ceco VESA dimostra come utilizzare una *rete di sensori ambientali per monitorare le condizioni climatiche nelle serre*.

Per ulteriori informazioni:

[Vesa Velhartice](#)



VESA Velhartice a.s.

Type of technology used:

- ✓ Internet of Things
- ✓ Smart Sensors

Does the Practice relate to hardware, software or both?

- ✓ Hardware

The Vesa Velhartice farm is engaged in breeding new quality potato varieties, propagating potato seedlings, trading in seed, consumer and industrial potatoes, and, last but not least, providing advice to potato growers and users.

The company manages approximately 430 hectares of agricultural land, and its Czech potato varieties are gaining popularity and are successful throughout Europe. They use automatic weather stations and environmental sensors both outdoors and indoors (greenhouses where potato varieties are bred from seeds). In particular, the aforementioned greenhouses are closed microclimatic systems with precise sensors. The company also operates a unique automatic potato vending machine, where customers can buy potatoes almost at any time.



How is this technology being used?

A network of environmental sensors is implemented to monitor climatic conditions in breeding greenhouses.

The implemented technology is focused on the management of potato variety breeding using various environmental sensors for monitoring the temperature and humidity of air, soil, and sunlight in closed microclimate greenhouses. The data is automatically sent to a central data warehouse, from which reports are created for users. Based on this measured data, the required optimal climatic conditions can be precisely determined and maintained.





smart sustainable agriculture

03

PROVIAMO



Attività dello studente:

Attività pratica: "Esplorazione delle applicazioni dei sensori e degli attuatori in agricoltura"

- Identificare un tipo di sensore e un tipo di attuttore comunemente utilizzati nelle moderne macchine agricole.
- Compito: scrivere una breve spiegazione (100-150 parole) del loro funzionamento, del loro ruolo nelle operazioni agricole e dei loro vantaggi.
- Facoltativo: trovare un'immagine o un video che mostri questi componenti in azione.

Attività di gruppo:

Spunto di discussione:

Come pensi che i sensori e gli attuatori avanzati influenzeranno il futuro dell'agricoltura intelligente? Quali sfide potrebbero sorgere con la loro diffusione su larga scala?

Scopo: Questa attività coinvolge gli studenti nella comprensione delle applicazioni nel mondo reale, incoraggia il pensiero critico e mette in evidenza l'impatto dell'automazione nell'agricoltura.



Segui il nostro viaggio

www.smartskillsproject.eu



Co-funded by
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them. 2023-2-PL01-KA220-VET-000178755