smart skills
smart sustainable agriculture

Corso 1: Agricoltura digitale e agricoltura di precisione

M5: Strumenti avanzati nell'agricoltura di precisione

Co-funded by the European Union

CC BY

www.smartskillsproject.eu

Risultati di apprendimento

Questo modulo ha lo scopo di introdurre gli studenti al concetto di **agricoltura di precisione** e al suo ruolo crescente nel rendere l'agricoltura più efficiente, sostenibile e basata sui dati. Esplora una serie di **tecnologie avanzate**, tra cui sensori intelligenti, droni, immagini satellitari e analisi basate sull'intelligenza artificiale, che stanno plasmando il futuro dell'agricoltura. Gli studenti impareranno come questi strumenti consentono il monitoraggio in tempo reale delle condizioni del suolo, della salute delle colture e dei modelli meteorologici, supportando un processo decisionale informato. L'obiettivo generale è comprendere come tali innovazioni possano aiutare **a ottimizzare i raccolti, ridurre gli sprechi** e **minimizzare l'impatto ambientale** nelle pratiche agricole.

Comprendere...

... i principi dell'agricoltura di precisione e i suoi vantaggi.

Identificare...

...le tecnologie chiave come i sensori IoT, i macchinari guidati da GPS e il telerilevamento.

Spiegare...

... come i dati raccolti da questi strumenti vengono analizzati e applicati sul campo.

Contenuti

Questo modulo si concentra sullo sviluppo delle competenze relative all'intelligenza artificiale per preparare gli studenti al futuro dell'agricoltura. Esplora come l'agricoltura di precisione sia basata sui dati. Gli studenti acquisiranno conoscenze approfondite su come l'intelligenza artificiale supporti decisioni migliori in azienda, contribuendo ad aumentare i raccolti, ridurre gli sprechi e proteggere l'ambiente.

01 Principi fondamentali dell'IA in agricoltura

02 Tecnologie e applicazioni dell'IA

03 Visualizzazione, casi di studio e IoT

04 Approcci avanzati e tendenze

05 Caso di studio

06 Facciamo pratica

This license enables reusers to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format, so long as attribution is given to the creator. The license allows for commercial use. CC BY includes the following elements:
BY: credit must be given to the creator.

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

01

PRINCIPI DI BASE DELL'IA IN AGRICOLTURA

Possibilità dell'IA per l'agricoltura di precisione

Le tecnologie di intelligenza artificiale stanno rivoluzionando l'agricoltura di precisione, consentendo **il monitoraggio in tempo reale delle colture tramite dati** provenienti da sensori, droni e satelliti per valutare lo stato di salute delle piante in interi campi.

Questo monitoraggio continuo supporta interventi mirati, consentendo applicazioni a dosaggio variabile di fertilizzanti, irrigazione e pesticidi, fornendo input solo dove e quando sono necessari. L'IA facilita anche **la pianificazione predittiva delle colture** analizzando dati storici e in tempo reale per raccomandare date ottimali di semina e raccolta su misura per le condizioni locali.

Inoltre, **la diagnosi** precoce **di malattie e parassiti** attraverso l'analisi delle immagini e dei sensori basata sull'intelligenza artificiale contribuisce a ridurre al minimo gli sprechi, prevenendo le perdite di raccolto e riducendo la necessità di trattamenti chimici su larga scala.

Insieme, queste funzionalità basate sull'intelligenza artificiale aumentano l'efficienza, la sostenibilità e la redditività delle moderne pratiche agricole.

Algoritmi di apprendimento automatico in agricoltura

Gli algoritmi di apprendimento automatico sono sempre più integrati nell'agricoltura moderna, migliorando il processo decisionale e l'efficienza operativa. **Gli alberi decisionali e i modelli statistici** sono ampiamente utilizzati per **prevedere i raccolti, analizzare l'andamento dei prezzi di mercato e prevedere i modelli meteorologici,** aiutando gli agricoltori a prendere decisioni informate e supportate dai dati. **Il deep learning,** in particolare le reti neurali convoluzionali, eccelle **nell'analisi delle immagini delle piante per rilevare precocemente malattie e carenze nutrizionali,** spesso con una precisione superiore rispetto ai metodi tradizionali. **Le tecniche di clustering dei dati** consentono **la segmentazione dei campi in base alle caratteristiche del suolo e ai microclimi locali,** consentendo strategie di gestione specifiche per ogni sito.

Inoltre, **l'apprendimento per rinforzo** viene applicato per **addestrare macchine agricole autonome**, consentendo a questi sistemi di apprendere e migliorare grazie al feedback del mondo reale, ad esempio ottimizzando i percorsi o adeguando le azioni in base alle condizioni ambientali.

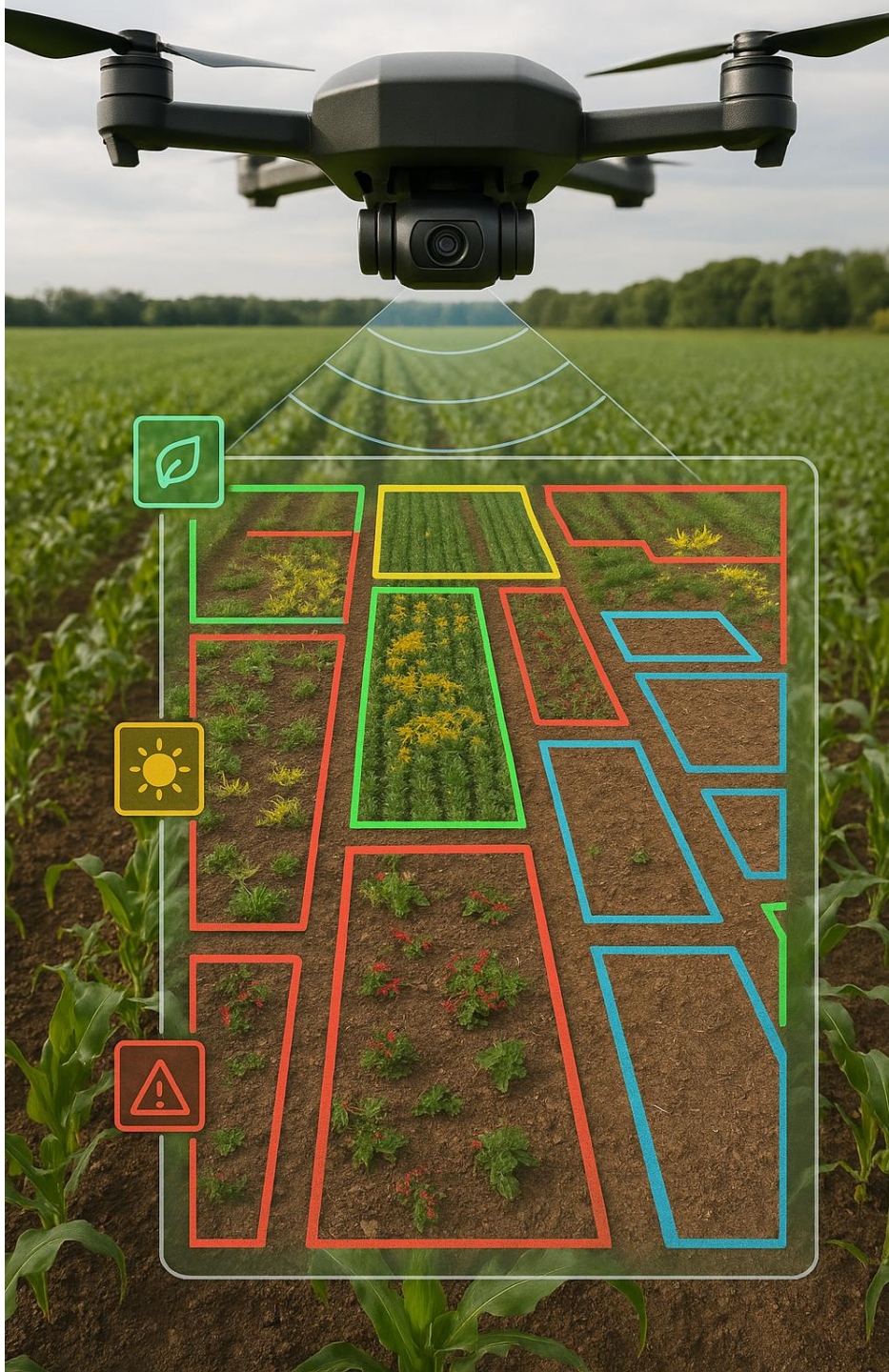
Visione artificiale (in generale)

La visione artificiale è un campo dell'intelligenza artificiale che consente alle macchine di interpretare e comprendere le informazioni visive provenienti dal mondo, principalmente attraverso l'analisi di immagini e video.

Grazie all'intelligenza artificiale, è in grado di riconoscere automaticamente oggetti e modelli nelle immagini, ad esempio distinguendo le piante sane da quelle malate. I dati visivi acquisiti da **telecamere, droni e satelliti** forniscono informazioni dettagliate sulle **condizioni del campo, lo sviluppo delle colture e il comportamento del bestiame**.

Attraverso **il rilevamento, la classificazione e la segmentazione degli oggetti**, i sistemi di visione artificiale sono in grado di identificare e differenziare con precisione **colture, erbacce, parassiti o animali** in contesti agricoli.

Queste funzionalità supportano un'ampia gamma di **applicazioni agricole**, tra cui **il monitoraggio in tempo reale delle colture, la stima della resa, l'irrorazione di precisione e la supervisione dei macchinari agricoli**, migliorando in ultima analisi la produttività e il processo decisionale.



Rilevamento di oggetti in agricoltura

Il rilevamento di oggetti in agricoltura sfrutta l'intelligenza artificiale e la visione artificiale per identificare e localizzare elementi specifici all'interno di immagini o flussi video, migliorando la precisione e l'automazione nelle pratiche agricole.

Ad esempio, **i sistemi di rilevamento delle erbacce** utilizzano il rilevamento degli oggetti per distinguere le erbacce dalle colture, consentendo **un'irrorazione mirata** che riduce l'uso di diserbanti e protegge il raccolto. Nei frutteti e nei vigneti, l'IA è in grado di **contare i frutti come mele o uva sugli alberi**, fornendo **stime** accurate **della resa** per la pianificazione del raccolto.

Il monitoraggio del bestiame utilizza sistemi di telecamere e algoritmi di rilevamento degli oggetti per **identificare e monitorare i singoli animali** nei pascoli, migliorando la gestione e la sicurezza della mandria.

Inoltre, il rilevamento **degli ostacoli** basato sull'intelligenza artificiale sui macchinari agricoli autonomi aiuta a individuare **pietre, persone o altri pericoli**, aumentando la sicurezza operativa e riducendo i danni alle attrezzature.

L'uso dei droni nell'agricoltura di precisione

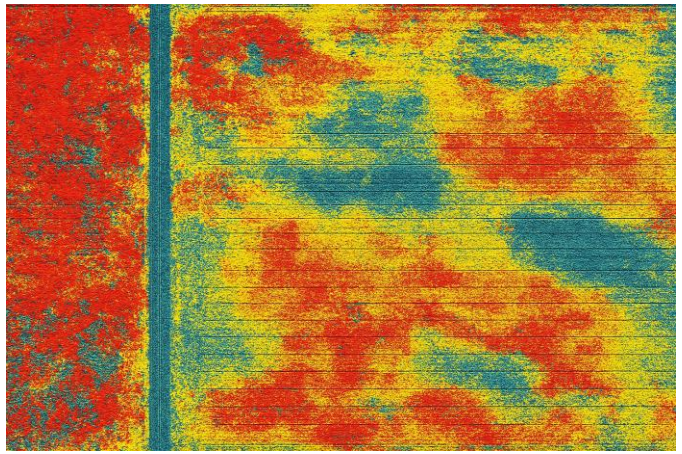
Maggiori informazioni sui **droni**

🡐 I droni e il futuro dell'agricoltura | National Geographic

02

TECNOLOGIE E APPLICAZIONI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Segmentazione in agricoltura



La segmentazione in agricoltura consiste nel dividere i dati visivi in regioni significative per estrarre informazioni precise sui vari elementi presenti nel campo.

Una delle applicazioni principali è **la separazione delle colture dalle erbacce**, che consente ai sistemi automatizzati di **distinguere le piante coltivate** ed eseguire **un diserbo meccanico o chimico mirato** con elevata precisione.

La segmentazione delle malattie sulle foglie o sui frutti delle piante evidenzia **le aree colpite utilizzando sovrapposizioni codificate a colori**, consentendo una diagnosi precoce e un trattamento mirato. Inoltre, le tecniche di segmentazione vengono utilizzate nella **mappatura del suolo e delle zone di resa**, producendo **mappe** dettagliate **codificate a colori** che supportano **l'irrigazione di precisione, la fertilizzazione e l'applicazione a tasso variabile**, migliorando in ultima analisi l'efficienza delle risorse e le prestazioni delle colture.

Visione artificiale 3D in agricoltura

La visione artificiale 3D in agricoltura migliora la consapevolezza spaziale catturando la profondità e la struttura degli ambienti agricoli attraverso tecnologie come **droni, telecamere stereo e LiDAR**.

Ciò consente **una mappatura 3D** dettagliata **dei campi e dei frutteti**, permettendo agli agricoltori di analizzare **il terreno, la struttura della chioma e la disposizione delle colture** con elevata precisione. Misurando **il volume e l'altezza delle piante**, i dati 3D supportano **la stima della biomassa e il monitoraggio delle fasi di crescita**, fondamentali per la previsione della resa e la valutazione dello stato di salute delle colture. Nel campo dell'automazione, **le telecamere 3D aiutano i macchinari autonomi** a **navigare in sicurezza** rilevando ed evitando ostacoli come rocce o animali. Inoltre, **i sistemi robotici di raccolta della frutta** si affidano alla visione 3D per **localizzare con precisione i frutti nello spazio,** garantendo **una raccolta accurata e delicata** senza danneggiare la pianta o il prodotto.

Vantaggi dell'analisi delle immagini basata sull'intelligenza artificiale

L'analisi delle immagini basata sull'intelligenza artificiale offre vantaggi significativi per l'agricoltura moderna, trasformando il modo in cui le colture vengono monitorate e gestite. Consente **di individuare tempestivamente problemi** quali **malattie e infestazioni parassitarie**, spesso prima che diventino visibili ad occhio nudo, consentendo di intervenire in modo tempestivo ed efficace. **Automatizzando le ispezioni sul campo,** l'IA consente di risparmiare **tempo e manodopera,** riducendo la necessità di ricognizioni manuali e consentendo un monitoraggio su larga scala con il minimo sforzo. Questa tecnologia supporta anche **un intervento mirato,** aiutando gli agricoltori ad applicare **acqua, fertilizzanti e pesticidi solo dove necessario,** riducendo così gli sprechi e l'impatto ambientale. In definitiva, queste efficienze contribuiscono ad **aumentare i raccolti e a migliorare la qualità delle colture,** sostenendo pratiche agricole più sostenibili e redditizie.

Processo decisionale basato sull'intelligenza artificiale

Il processo decisionale basato sull'intelligenza artificiale in agricoltura fornisce agli agricoltori strumenti intelligenti che migliorano la pianificazione, la reattività e l'efficienza.

I sistemi di raccomandazione utilizzano l'IA per fornire consigli personalizzati su **quando seminare, irrigare, concimare o raccogliere**, in base alle condizioni specifiche del campo e ai dati storici. Attraverso **la gestione predittiva dell'azienda agricola**, l'IA integra **le previsioni meteorologiche, i parametri del suolo e le tendenze di mercato** per aiutare gli agricoltori a prendere decisioni informate e lungimiranti. In situazioni critiche, l'IA consente di **prendere decisioni automatizzate in tempo reale**, come **l'attivazione dei sistemi di irrigazione quando vengono rilevati i primi segni di stress idrico**.

Basando le raccomandazioni su un'analisi completa dei dati, l'IA **riduce** significativamente **l'incertezza**, sostituendo le congetture con strategie basate su dati concreti che ottimizzano l'uso delle risorse e aumentano la redditività delle aziende agricole.

Integrazione dell'IA con i sistemi di dati esistenti

L'integrazione dell'IA con i sistemi di dati esistenti in agricoltura migliora l'efficienza portando l'intelligenza direttamente negli strumenti già utilizzati dagli agricoltori.

Le piattaforme di IA possono essere collegate a software di gestione agricola, consentendo la visualizzazione di **mappe, consigli e avvisi** all'interno di dashboard e app mobili familiari. **Sensori e macchinari,** tra cui sonde del suolo, stazioni meteorologiche e trattori, possono essere **collegati a modelli di IA,** consentendo il flusso di dati in tempo reale per un'analisi continua e un processo decisionale immediato. Garantire **la compatibilità dei dati attraverso API e formati standardizzati** facilita l'integrazione tra diversi sistemi hardware e software, evitando la creazione di silos di dati. Inoltre, le soluzioni di IA possono operare sia nel **cloud per l'elaborazione su larga scala**, sia **su dispositivi locali (edge)** per **risposte rapide in loco,** supportando operazioni agricole flessibili e reattive.

03

VISUALIZZAZIONE, CASI DI STUDIO E IOT

Visualizzazione delle informazioni fornite dall'intelligenza artificiale

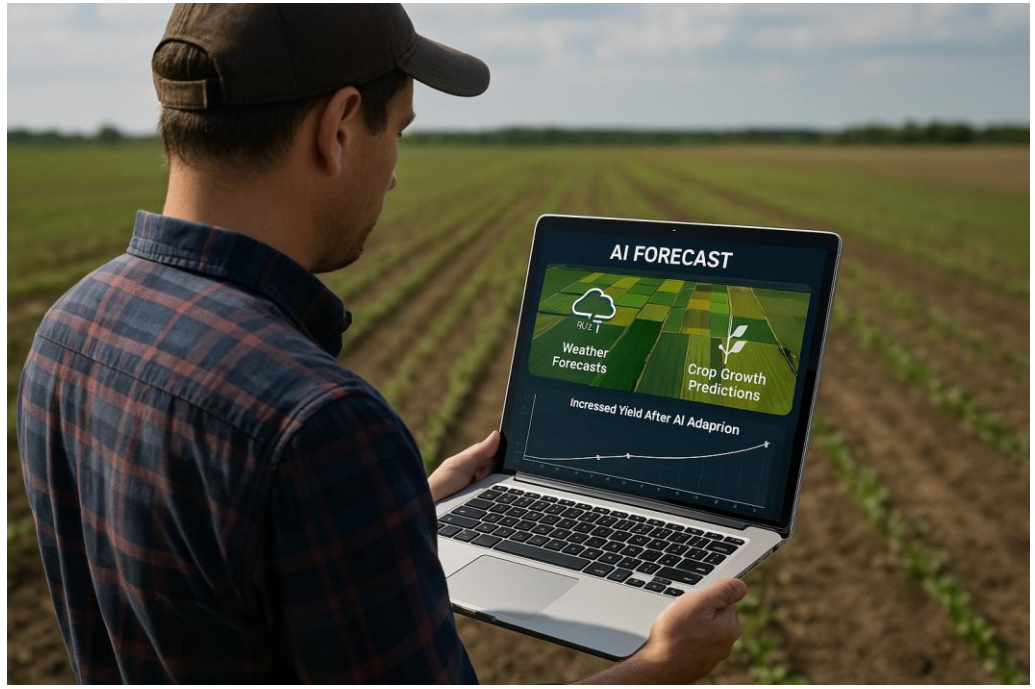
La visualizzazione delle informazioni fornite dall'intelligenza artificiale nel settore agricolo trasforma dati complessi in informazioni accessibili e utilizzabili da agricoltori e agronomi. **I risultati** vengono visualizzati **su mappe** che mostrano i campi suddivisi in **zone contrassegnate da colori diversi** in base a parametri quali **il livello di umidità, la disponibilità di nutrienti o lo stato di salute delle colture**, facilitando l'identificazione delle aree che richiedono maggiore attenzione.

Grafici e dashboard presentano **tendenze** chiare **nel tempo**, come le fasi di crescita delle colture, i cambiamenti di temperatura o le previsioni di resa, aiutando gli utenti a monitorare le prestazioni e a pianificare di conseguenza.

Gli avvisi e le notifiche, attivati dall'analisi dell'IA, possono essere **inviati a dispositivi mobili o computer**, fornendo avvisi tempestivi su **siccità, parassiti o epidemie**. Inoltre, **le visualizzazioni interattive** consentono agli utenti di **esplorare i dati storici, simulare condizioni future** e confrontare diverse strategie di gestione, migliorando il processo decisionale attraverso la comprensione visiva.

Caso di studio: processo decisionale basato sull'intelligenza artificiale nella gestione delle colture

- Analisi AI dei dati meteorologici e del suolo (piattaforma aWhere)
  - Previsioni meteorologiche iper-locali e modelli di crescita delle colture
- Avvisi tempestivi per gli agricoltori
  - notifiche su rischi di siccità, gelo o parassiti
- Raccomandazioni di intervento agronomico
  - consulenza su irrigazione, fertilizzazione e tempistiche di raccolta
- Risultati: riduzione del 40% circa delle perdite dovute a condizioni meteorologiche avverse, miglioramento del 35% nella pianificazione del raccolto



Esempio: Dove AI Analisi predittiva Caso di studio

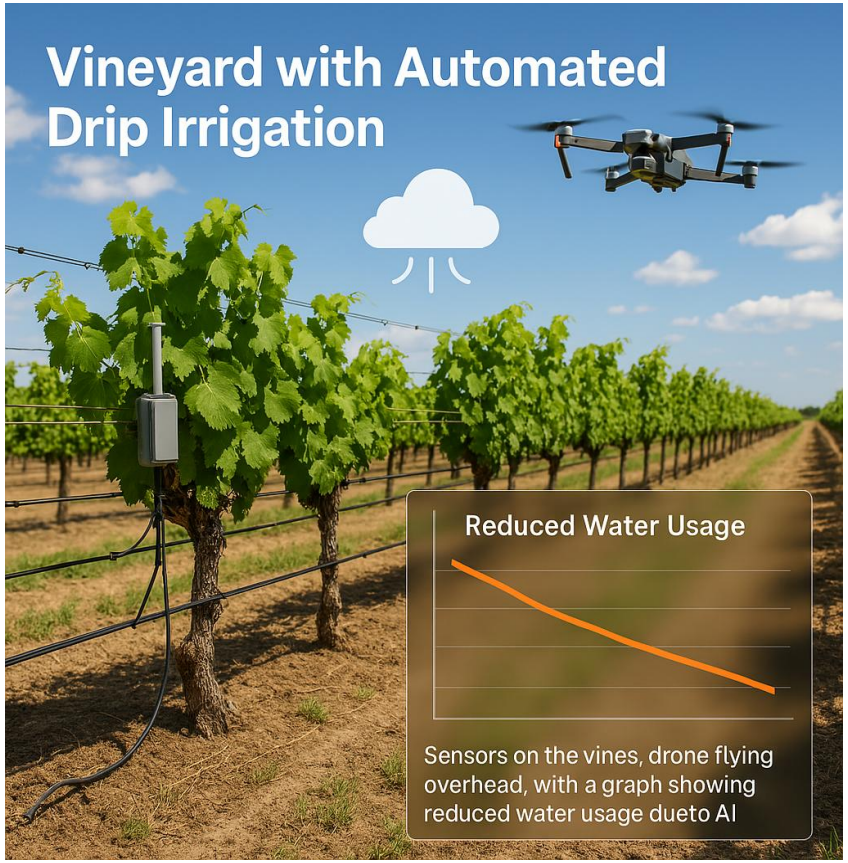
Strumenti avanzati di IA per l'IoT in agricoltura

Gli strumenti avanzati di IA per l'IoT in agricoltura creano ambienti agricoli intelligenti e reattivi integrando strettamente sensori intelligenti con algoritmi di IA. **I sensori IoT** incorporati nel suolo, nei sistemi di irrigazione o nelle stazioni meteorologiche sono ora dotati di **logica IA** per interpretare in tempo reale i dati relativi **all'umidità, alla temperatura e ai livelli di nutrienti**. Attraverso **l'edge computing in azienda**, l'IA è in grado di elaborare i dati dei sensori direttamente alla fonte, ad esempio su un trattore o un controller di irrigazione, consentendo **azioni immediate e autonome** senza dipendere da reti esterne. Parallelamente, **piattaforme cloud** come Microsoft FarmBeats aggregano i dati provenienti da tutta l'azienda agricola per consentire **l'analisi centralizzata, la visualizzazione e la pianificazione strategica.** L'IA supporta anche **la manutenzione predittiva,** identificando i primi segni di usura o guasti dei macchinari e **regolando automaticamente le operazioni** per evitare tempi di inattività. Nelle **serre intelligenti e nelle aziende agricole di precisione,** questa integrazione tra IA e IoT consente il controllo completamente automatizzato **del clima, dell'irrigazione e dell'apporto di nutrienti,** garantendo condizioni di crescita ottimali in ogni momento.

Casi di studio su AI e IoT

- Irrigazione intelligente dei vigneti (IoT + IA)
  - I sensori di umidità del suolo e meteorologici consentono di risparmiare circa il 45% di acqua senza perdita di resa
- Gestione automatizzata delle serre
  - rete di sensori e IA che controllano ventilazione, irrigazione e illuminazione per una crescita ottimale
- Monitoraggio in tempo reale del bestiame
  - Collari IoT e IA rilevano i problemi di salute degli animali prima che diventino evidenti

Esempio: caso di studio FarmBeats AIoT

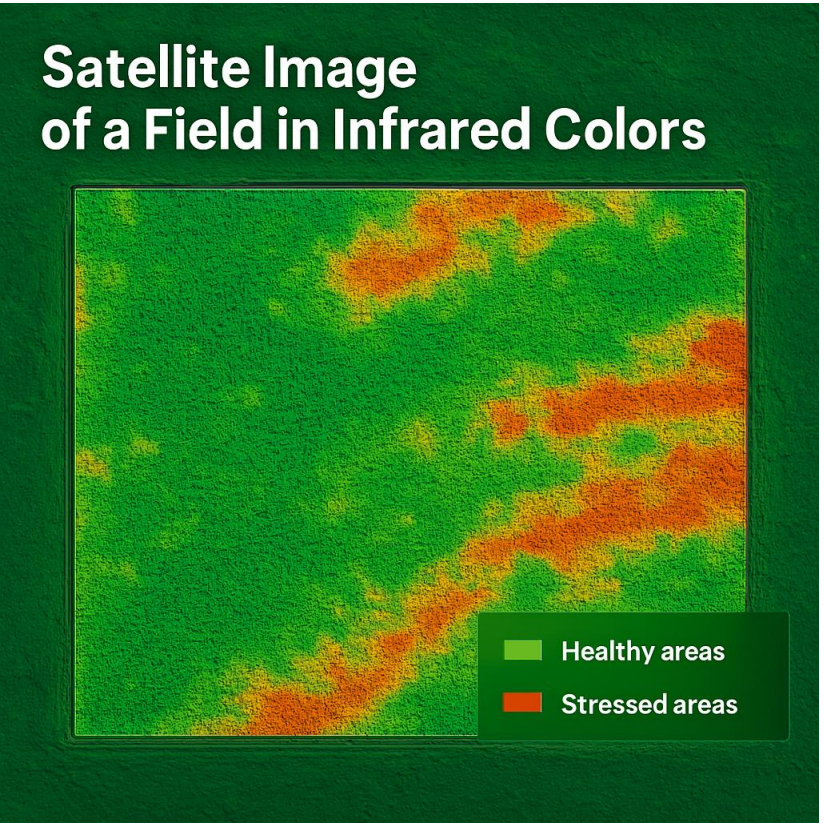


Intelligenza artificiale e imaging multispettrale

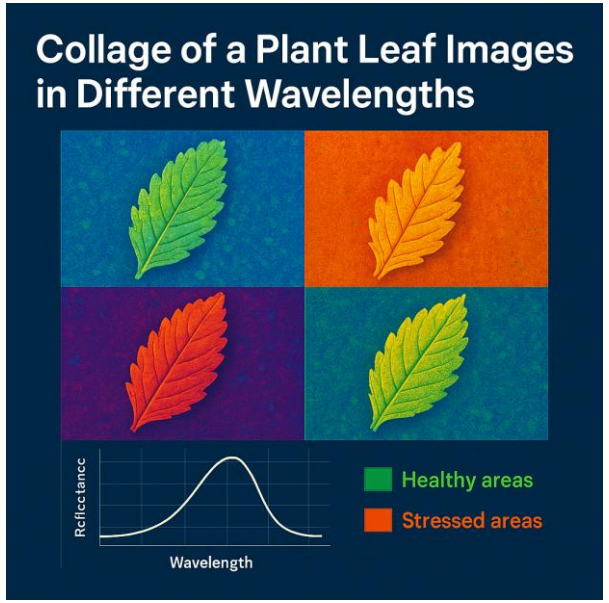
L'intelligenza artificiale e l'imaging multispettrale costituiscono una potente combinazione nell'agricoltura di precisione, consentendo valutazioni dettagliate e ricche di dati sullo stato di salute delle colture.

Le immagini multibanda, che includono sia **la luce visibile che quella infrarossa**, consentono agli algoritmi di IA di analizzare sottili differenze nella riflettanza delle piante che sono invisibili all'occhio umano. Utilizzando **indici di vegetazione** come **NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)** o **EVI (Enhanced Vegetation Index)**, l'IA è in grado di calcolare **la vitalità delle piante** e rilevare anomalie nell'attività fotosintetica. Ciò consente **di individuare precocemente lo stress delle piante**, tra cui **siccità, carenze nutrizionali o** malattie, spesso giorni prima che i sintomi compaiano visivamente.

Elaborando **le immagini acquis**ite **dai droni o dai satelliti**, l'IA genera **mappe con codici cromatici** che evidenziano **le aree sane, stressate o eccessivamente irrigate**, guidando interventi precisi e migliorando l'efficienza complessiva dell'azienda agricola.



Analisi AI dei dati iperspettrali



L'analisi AI dei dati iperspettrali consente una visione eccezionalmente dettagliata delle condizioni agricole interpretando immagini composte da **decine o centinaia di bande spettrali** che catturano una **"firma spettrale"** unica per ogni coltura o materiale. Queste immagini generano **enormi volumi di dati**, che richiedono algoritmi **AI avanzati**, come il deep learning e la riduzione della dimensionalità, per estrarre modelli e informazioni significative.

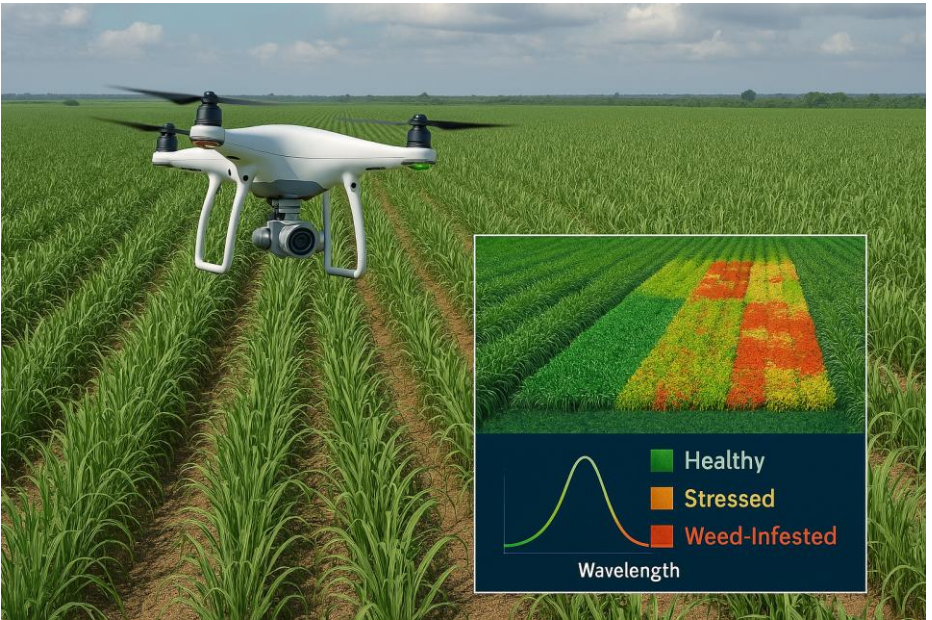
L'IA è in grado di identificare **sottili differenze** nella riflettanza che rivelano **il tipo di coltura, i livelli di nutrienti, lo stress delle piante o la presenza precoce di malattie**, andando ben oltre le capacità dell'imaging tradizionale. Supporta inoltre **il controllo di qualità e l'analisi della composizione**, come la stima **del contenuto di zucchero nella frutta** o **dei livelli di umidità nei cereali**, direttamente dai dati spettrali. Sebbene utilizzata principalmente in **ambito di ricerca** a causa della necessità di **attrezzature specializzate e di un'elevata potenza di calcolo**, l'analisi iperspettrale con IA sta aprendo la strada a pratiche agricole altamente precise e ricche di dati.

04

APPROCCI AVANZATI E TENDENZE

Caso di studio: analisi dei dati spettrali con IA

Gamaya (Svizzera) – analisi iperspettrale dei campi con droni
  - telecamera leggera che cattura circa 40 bande spettrali su grandi piantagioni (ad esempio, canna da zucchero)
- L'IA elabora migliaia di immagini da un singolo volo
  - unendo mosaici e rilevando modelli in enormi set di dati
- Mappe dettagliate dello stato di salute delle colture
  - evidenziazione delle aree infestate da erbacce, delle aree colpite e di quelle sane direttamente sulle mappe dei campi
- Interventi mirati e vantaggi in termini di sostenibilità
  - riduzione dell'uso di acqua, fertilizzanti e prodotti chimici grazie alla localizzazione precisa delle esigenze
- Esempio: Gamaya – IA e diagnostica iperspettrale delle colture



Tendenze emergenti nell'IA per l'agricoltura

Le tendenze emergenti nell'IA per l'agricoltura stanno rapidamente trasformando il settore grazie a tecnologie più intelligenti e autonome.

Macchine autonome e robotica, come **trattori a guida autonoma, droni e robot da campo**, stanno sostituendo le attività ripetitive come la semina, l'irrorazione e la raccolta con precisione ed efficienza.

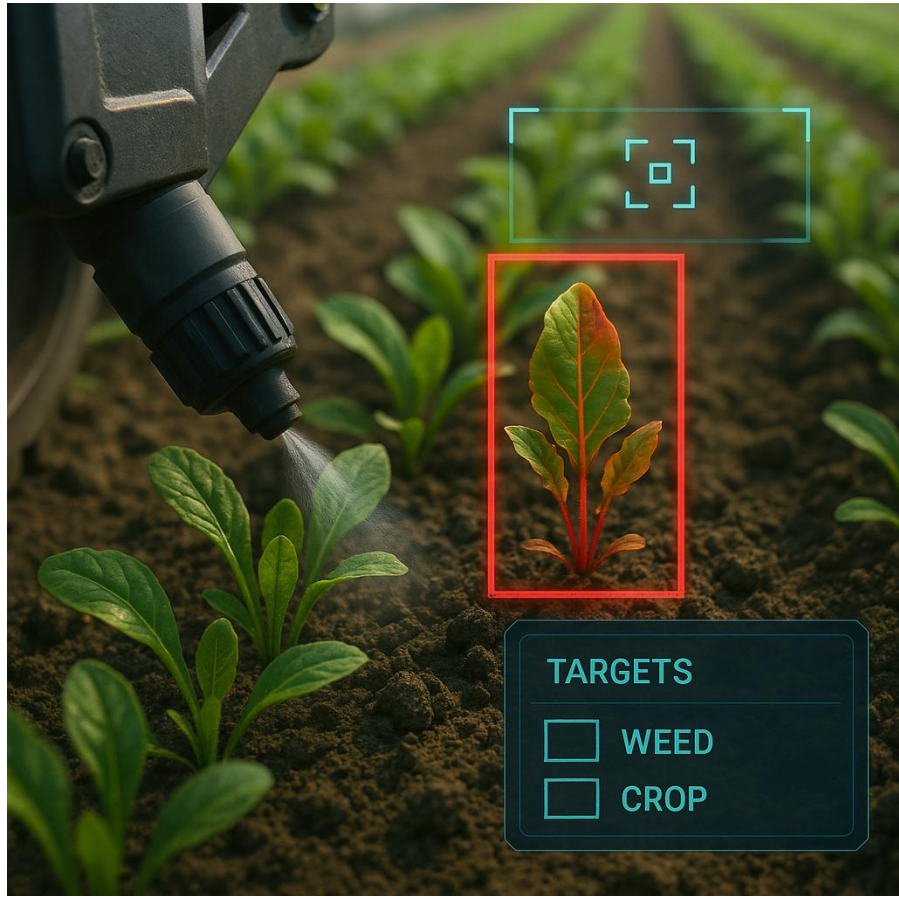
L'intelligenza artificiale su sensori, nota anche come **AIoT (Artificial Intelligence of Things)**, consente **ai dispositivi periferici** di elaborare i dati dei sensori direttamente sul campo, consentendo un processo decisionale in tempo reale senza la necessità di una connettività costante.

L'IA generativa e i modelli di simulazione vengono utilizzati per creare **ambienti agricoli virtuali**, generando dati sintetici per l'addestramento degli algoritmi e la verifica di vari scenari di gestione. L'IA sta inoltre svolgendo un ruolo cruciale nelle **strategie di adattamento climatico**, prevedendo eventi meteorologici estremi e raccomandando **varietà di colture resistenti al clima o programmi di semina**.

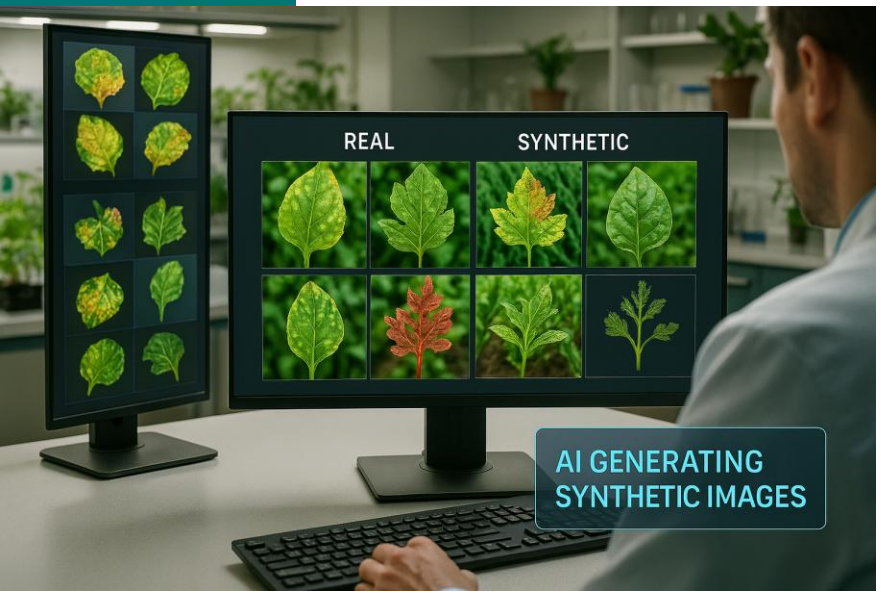
Infine, **le applicazioni intelligenti e i chatbot** stanno rendendo l'IA avanzata accessibile ai **piccoli agricoltori tramite app mobili**, fornendo consulenza, diagnostica e supporto gestionale in tempo reale in formati di facile utilizzo.

Casi di studio sulla visione artificiale 2D

- Blue River See & Spray (USA) – IA per un'irrorazione precisa delle erbacce
  - riduzione fino al 90% dell'uso di diserbanti grazie al targeting selettivo delle erbacce
- App mobili per il rilevamento delle malattie (ad es. Plantix)
  - l'agricoltore scatta una foto di una foglia; l'IA identifica la malattia e suggerisce il trattamento
- Monitoraggio con droni nei vigneti (California)
  - rilevamento precoce dello stress idrico nei vigneti, con un risparmio del 25% circa sull'irrigazione
- Esempio: [Blue River See & Spray – Controllo automatizzato delle erbacce]



IA generativa per dati sintetici sulle colture



L'IA generativa sta diventando uno strumento prezioso in agricoltura grazie alla produzione **di dati sintetici sulle colture** che migliorano l'addestramento e le prestazioni dei modelli di apprendimento automatico.

Aiuta **ad arricchire i set di dati con eventi rari**, come **sintomi di malattie** poco frequenti **o infestazioni di parassiti**, difficili da rilevare nelle condizioni reali del campo ma fondamentali per i sistemi di rilevamento precoce. **Simulando diversi** scenari **ambientali**, come **siccità, inondazioni o gelate**, l'IA generativa consente di sottoporre i modelli a stress test in condizioni variabili ed estreme.

Tecniche come **le reti generative avversarie (GAN)** e **i modelli di diffusione** vengono utilizzate per creare **immagini altamente realistiche di colture e campi**, ampliando la varietà degli input di formazione.

Questo approccio **migliora** significativamente **la robustezza e la generalizzazione** dei modelli di IA, garantendo prestazioni più accurate e affidabili quando applicati a contesti agricoli reali.

Robotica potenziata dall'intelligenza artificiale nell'agricoltura intelligente

La robotica potenziata dall'intelligenza artificiale sta rivoluzionando l'agricoltura intelligente automatizzando le attività agricole fondamentali con elevata precisione ed efficienza.

I trattori e le mietitrici autonomi utilizzano una combinazione di **sistemi di visione AI e tecnologia GPS** per navigare nei campi senza conducenti umani, garantendo operazioni accurate e coerenti.

I robot per la semina e il diserbo, spesso piccoli e agili, utilizzano l'intelligenza artificiale per **identificare i filari delle colture e rimuovere le erbacce o piantare i semi** con il minimo disturbo al suolo. **Le mietitrici robotizzate** dotate di **bracci guidati dall'intelligenza artificiale** sono in grado di rilevare e **raccogliere** selettivamente **i prodotti maturi**, riducendo i danni e i costi di manodopera.

Inoltre, **i droni alimentati dall'intelligenza artificiale** vengono utilizzati per **irrorare in modo mirato**, applicando pesticidi o fertilizzanti solo dove necessario sulla base di analisi in tempo reale. Le aziende agricole avanzate stanno anche esplorando **la collaborazione tra più robot**, in cui **droni e robot terrestri condividono dati in tempo reale**, coordinando le loro azioni per una gestione sincronizzata ed efficiente dei campi.

05

APPROCCI AVANZATI E TENDENZE

Caso di studio: processo decisionale basato sull'intelligenza artificiale nella gestione delle colture

Problema:
Gli agricoltori spesso devono affrontare condizioni meteorologiche imprevedibili e un accesso limitato ai dati agronomici locali, con conseguenti decisioni sbagliate e riduzione dei raccolti.

Soluzione
La piattaforma utilizza l'intelligenza artificiale per analizzare le previsioni meteorologiche iper-locali, le condizioni del suolo e i modelli di crescita delle colture.

Implementazione
I dati provenienti dalle stazioni meteorologiche e dai sensori del suolo vengono elaborati utilizzando algoritmi di intelligenza artificiale per generare avvisi in tempo reale (ad esempio, gelo, siccità) e raccomandazioni personalizzate per l'irrigazione, la fertilizzazione e la raccolta. Il sistema fornisce queste informazioni tramite interfacce mobili o web.

Risultati
Gli agricoltori hanno registrato una riduzione delle perdite di raccolto dovute alle condizioni meteorologiche e una migliore pianificazione del raccolto, con un conseguente aumento dell'efficienza e della produttività.

Caso di studio: irrigazione intelligente dei vigneti (AI + IoT)

Problema:
I metodi di irrigazione tradizionali spesso causano sprechi di acqua ed energia a causa di un eccesso di irrigazione o di tempistiche inadeguate, specialmente nelle regioni con scarsità idrica.

Soluzione:
Un sistema di irrigazione IoT integrato con l'intelligenza artificiale monitora in tempo reale l'umidità del suolo e le condizioni meteorologiche per ottimizzare l'uso dell'acqua.

Implementazione
Sensori posizionati nei vigneti raccolgono continuamente dati sui livelli di umidità e sulle condizioni ambientali. Questi dati vengono analizzati da algoritmi di intelligenza artificiale che determinano la quantità e i tempi precisi di irrigazione necessari.

Risultati:
Il consumo di acqua è stato ridotto senza alcuna perdita di resa. Il sistema ha inoltre minimizzato il consumo energetico e promosso una gestione sostenibile dell'acqua.

Caso di studio: Gestione automatizzata delle serre

Problema:
Il controllo manuale delle condizioni delle serre può essere laborioso e impreciso, compromettendo la qualità e l'uniformità dei raccolti.

Soluzione
Un sistema di gestione delle serre completamente automatizzato integra sensori IoT e IA per regolare la ventilazione, l'illuminazione, l'irrigazione e la temperatura.

Implementazione
I dati in tempo reale provenienti dai sensori vengono elaborati localmente o nel cloud. Sulla base di questa analisi, il sistema effettua regolazioni autonome per mantenere condizioni di crescita ottimali.

Risultati
Migliore qualità e uniformità dei raccolti, riduzione dei costi di manodopera e risparmio energetico grazie al controllo ottimizzato del clima.

Caso di studio: Gestione automatizzata delle serre

Problema:
Molte aziende agricole non dispongono di una connessione Internet affidabile o di infrastrutture per analizzare dati provenienti da più fonti, limitando così le opportunità di agricoltura di precisione.

Soluzione:
Microsoft FarmBeats combina sensori IoT, edge computing e IA per creare una piattaforma robusta per l'analisi dei dati agricoli, anche con una connettività limitata.

Implementazione
Il sistema raccoglie i dati dai sensori del suolo, dai droni e dalle telecamere, li elabora localmente e li sincronizza con i server cloud quando possibile. Gli algoritmi di IA analizzano i dati per rilevare problemi come lo stress delle colture o i guasti alle attrezzature.

Risultati
Migliore processo decisionale, manutenzione predittiva e maggiore produttività con una minore dipendenza dall'accesso costante a Internet.

06

Facciamo pratica

Esercizio per gli studenti:

Attività pratica: *"Esplora l'IA nell'agricoltura"*

Scegli una tecnologia avanzata di IA o un caso di studio presentato nel modulo (ad esempio, Blue River See & Spray, FarmBeats, Gamaya, app Plantix).

Compito: scrivere un breve paragrafo che spieghi come funziona il sistema di IA, quale sfida agricola risolve e quali vantaggi apporta agli agricoltori o alla sostenibilità.

Facoltativo: allega un'immagine o un video della soluzione.

Suggerimento: concentrati sull'automazione, il processo decisionale o l'impatto ambientale.

Esercizio di gruppo o riflessione:

Spunti di discussione:

In che modo l'IA può ridefinire il futuro dell'agricoltura? Quali rischi o ostacoli (ad esempio costi, complessità, privacy dei dati) devono essere affrontati per favorire una più ampia adozione dell'IA in agricoltura?

Scopo:

Coinvolgere gli studenti nella valutazione dell'impatto reale degli strumenti di IA e incoraggiare una riflessione critica sul loro potenziale e sui loro limiti.

smart skills
smart sustainable agriculture

Congratulazioni!

Hai completato il Corso 1!

Perché non metti alla prova le tue conoscenze con il quiz correlato?

www.smartskillsproject.eu

Segui il nostro viaggio

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