



Intelligenza Artificiale e Agricoltura Sfide e Opportunità

Claudia Canali

Presidente CdS Ingegneria Informatica a Mantova
Università di Modena e Reggio Emilia

Intelligenza artificiale



Non è magia ma...

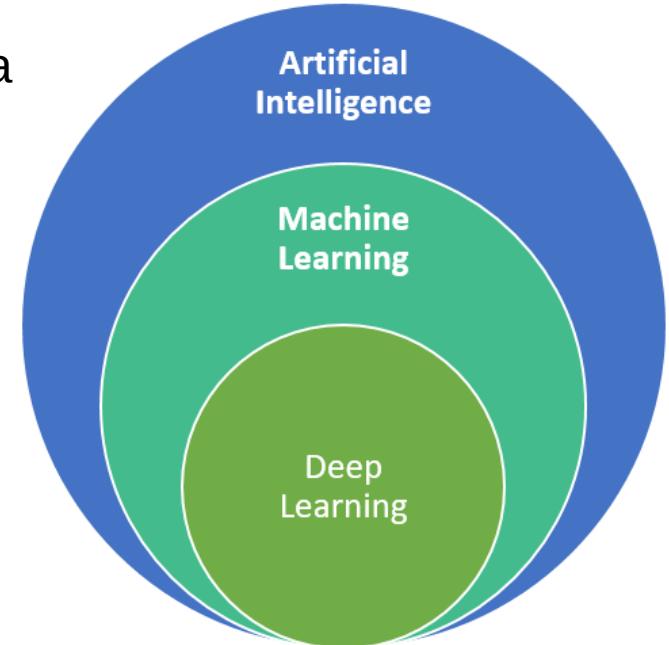
Algoritmi capaci di analizzare grandi quantità di dati e fornire indicazioni / decisioni

- Algoritmi che imparano dai dati
- Supporto alle decisioni e alle previsione
- Adattamento continuo → più dati riceve, più diventa precisa

Intelligenza Artificiale (AI): ampio campo dell'informatica che mira a creare sistemi capaci di svolgere compiti "intelligenti"

Machine Learning: sottoinsieme dell'AI che permette ai sistemi di apprendere automaticamente da esempi invece di essere programmati esplicitamente

Deep Learning: modelli di Machine Learning che usano reti neurali artificiali con molti "strati" per riconoscere pattern complessi

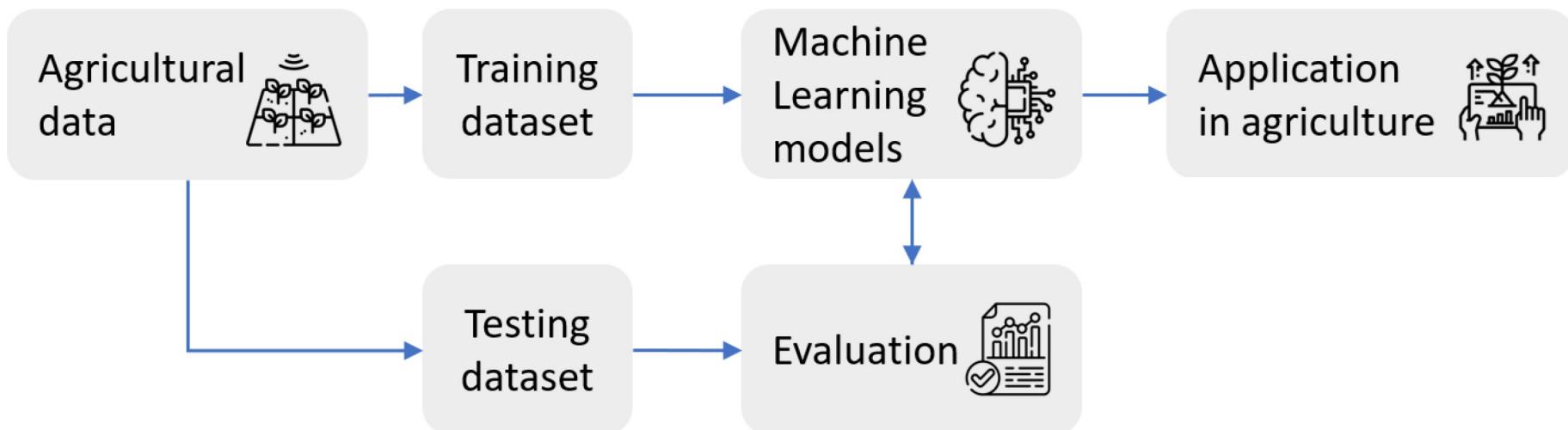


Machine learning



Machine Learning - come funziona (in breve)

- **Dati di input** → immagini, numeri, testi
- **Estrazione di caratteristiche** (feature extraction) manuale: indicazione di caratteristiche da analizzare es. dimensione, forma, colore, ...
- **Fase di training** - apprendimento automatico da esempi classificati
- **Fase di inferenza** - predizione o classificazione su nuovi dati
Es. il sistema impara a prevedere la resa di un appezzamento analizzando dati storici su meteo, fertilizzanti e suolo



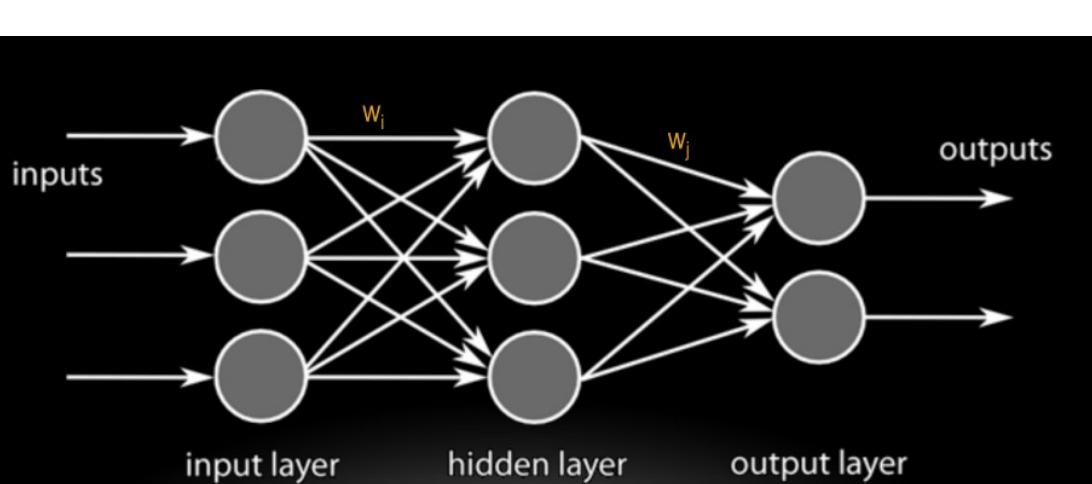
Deep Learning



Deep Learning - come funziona (in breve)

- **Reti neurali:** neuroni organizzati in livelli e collegati attraverso connessioni (pesi) che determinano il comportamento della rete
- **Dati di input** → immagini, numeri, testi
- **Fase di training** - rete neurale apprende in automatico dai dati (estrazione automatica di feature e aggiustamento dei pesi)
- **Fase di inferenza** – riconoscimento nuove situazioni

Es. Il sistema impara da migliaia di immagini raccolte dal trattore e poi è in grado di decidere la traiettoria da seguire in nuovi scenari



Maggior quantità di dati richiesti
Fase di training più 'intensiva'

Applicazioni concrete



Alcuni esempi

- Agricoltura di precisione con droni e sensori
 - Gestione di colture con droni
 - Sensori e telecamere per trattamenti ottimizzati
 - Diserbo e semina automatizzati
- Trattori e mezzi automatizzati
 - Trattori a guida autonoma
 - Robot raccoglitori
- Zootecnia e benessere animale
- Assicurazioni e gestione rischi

Gestione di colture con droni



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

- Droni per sorvolare i campi e catturare immagini
- Uso di algoritmi di AI per analizzare le immagini
- Rilevazione precoce di malattie e stress delle piante
- Interventi mirati = meno costi, meno sprechi e riduzione pesticidi

Bulk Spraying



vs.

Smart management

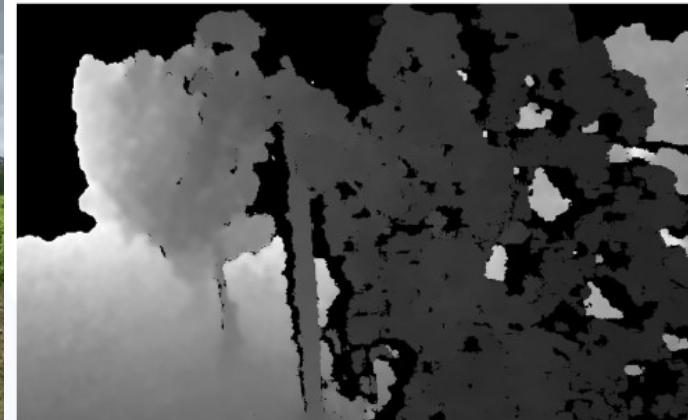


Trattori con telecamere per trattamenti ottimizzati



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

- Trattori dotati di telecamere, potenza computazionale, sensori e spruzzatori
- Dose di pesticida determinato in base a volume del fogliame e forma chioma
- Uso di algoritmi di AI su edge (trattore) per analizzare immagini e riconoscere volume fogliare e forma – analisi real time
- Vantaggi = riduzione costi, sprechi e uso pesticidi



Diserbo e semina automatizzate



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

- Robot di diserbo e semina agricoli dotati di sensori e telecamere
- Uso di intelligenza e visione artificiale per distinguere le colture dalle infestanti
- Automazione operazioni di semina e rimozione delle infestanti
- Agricoltura di precisione, interventi mirati, riduzione costo e uso di prodotti chimici

Weeding and Seeding agriculture robot



Weeding and Pest control



Mezzi agricoli automatizzati



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

- Trattori automatizzati
- Robot raccoglitori
- Comando manuale o movimento autonomo
- Raccolta e analisi dati offline o real time

Fruit-picking robot



6 Ottobre



Autonomous tractor



UGV – Unmanned Ground Vehicle



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

- Mezzi anfibi resistenti a diversi tipi di ostacoli

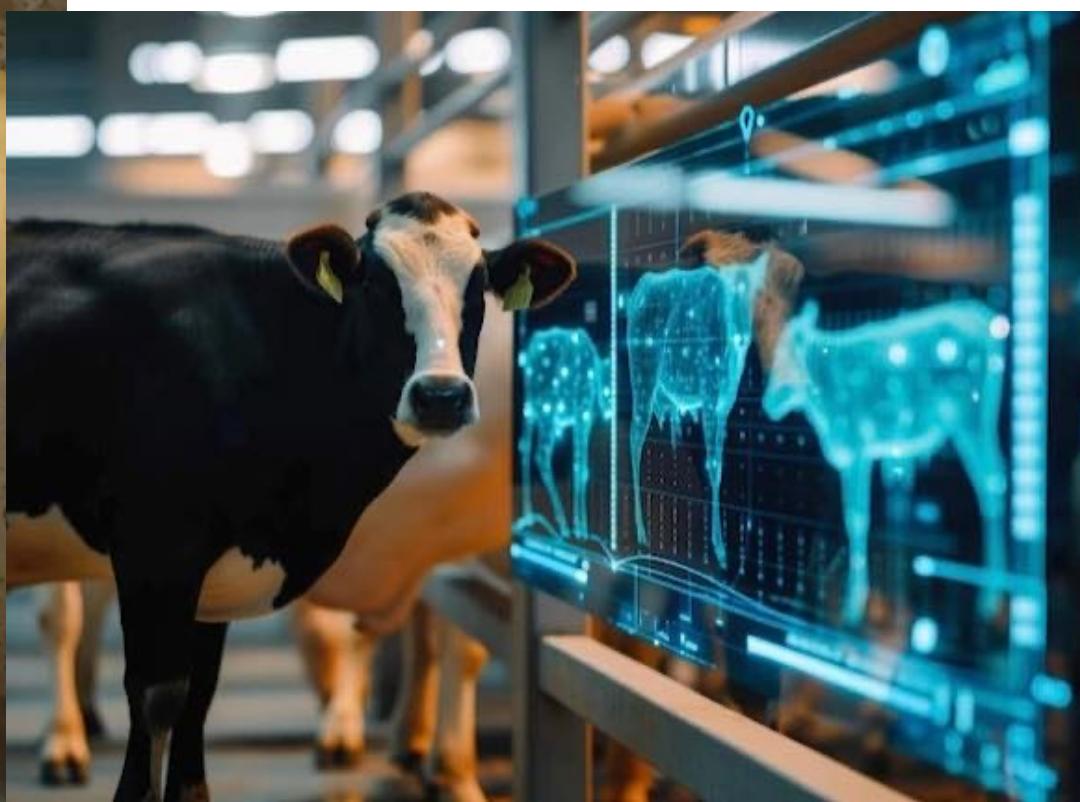
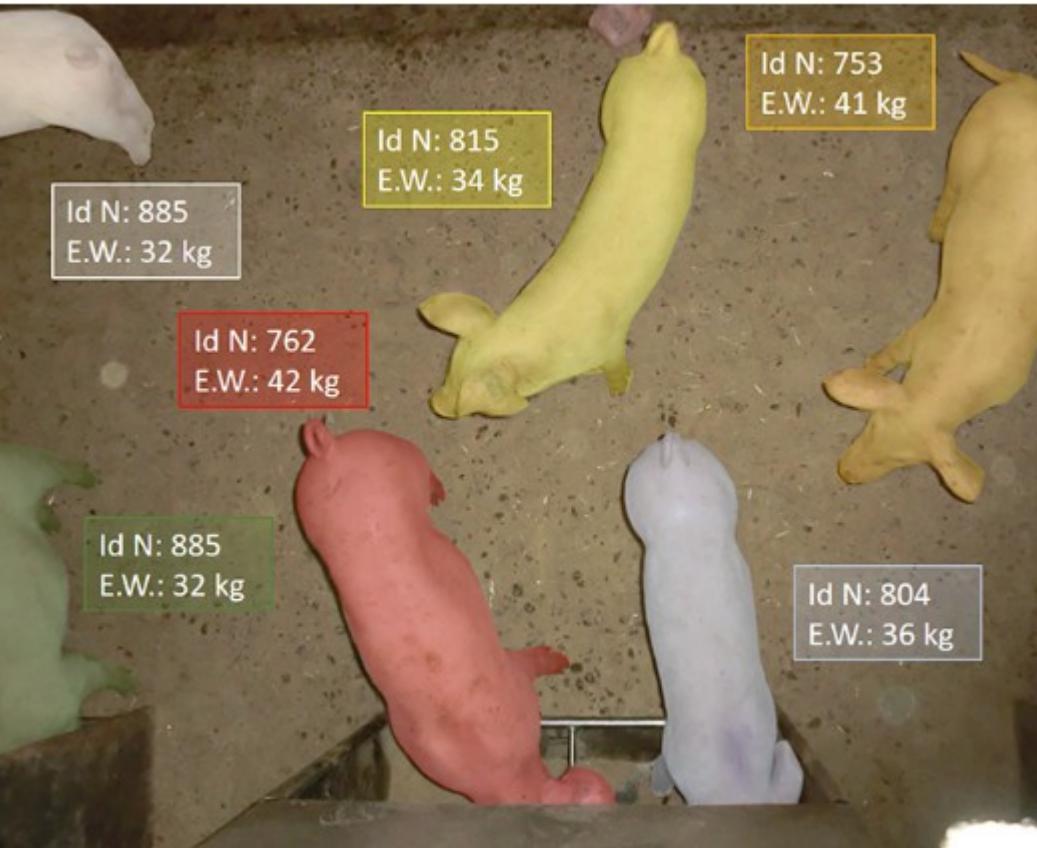


Zootecnia e benessere animale



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

- Monitoraggio tramite sensori
- Raccolta e analisi dati su alimentazione, movimento, produzione, caratteristiche
- Prevenzione malattie, aumento benessere e sicurezza alimentare, miglior efficienza, riduzione costi

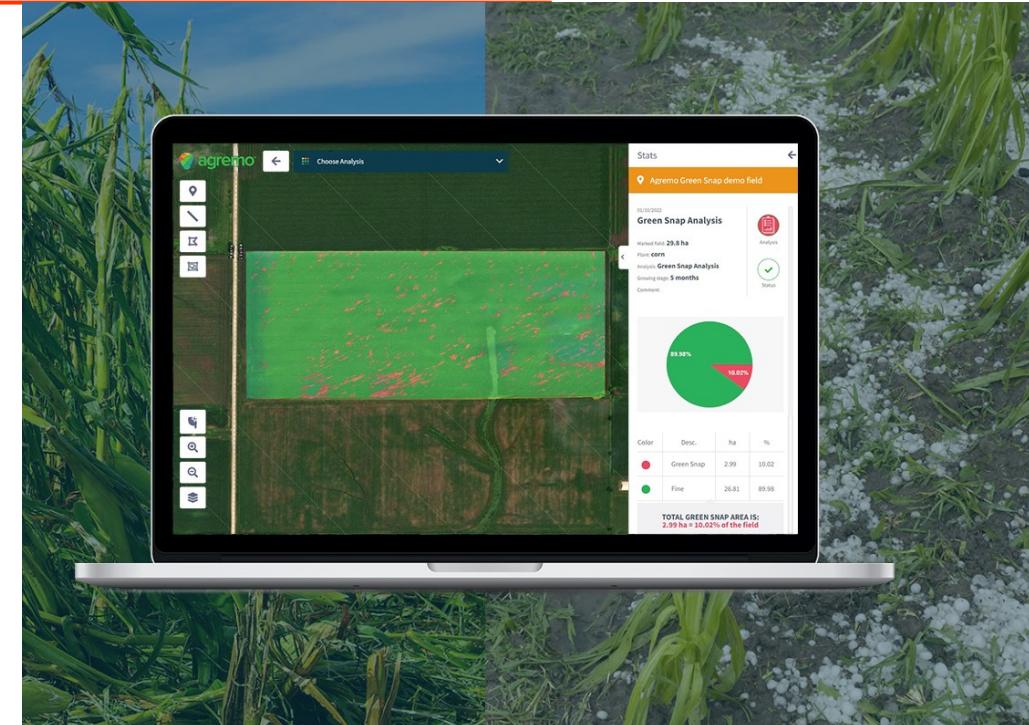


Assicurazione e gestione rischi



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

- Foto e video da droni o satelliti per stimare danni ad aree estese
- Mappe digitali dell'area colpita
- Valutazioni più rapide e precise, riduce errori di stima
- Minore burocrazia e tempi per rimborsi



Sfide da affrontare



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

- Dati: Affidabilità / Completezza / Qualità
- Costi iniziali delle tecnologie
- Competenze e formazione
- Data drift – peggioramento prestazioni
- Etica e gestione dei dati



Sfide da affrontare



- Dati: Affidabilità / Completezza / Qualità
- Costi iniziali delle tecnologie
- Competenze e formazione
- Data drift – peggioramento prestazioni
- Etica e gestione dei dati

Ruolo Università:

Costruire ponte tra ricerca e imprese
agricole per portare innovazione



Coltiviamo innovazione

