



Federazione Nazionale Costruttori
Macchine per l'Agricoltura

Giornata di Formazione sulle Macchine Agricole

**FederUnacoma
AUSL Emilia Romagna**

**A Cura di
Lorenzo Iuliano e Domenico Papaleo
(Servizio Tecnico FederUnacoma)**

GIORNATA FORMATIVA: INDICE



1° Parte

- Quadro legislativo e categorizzazione Macchine Agricole
- Il trattore
- Appendici del trattore
- Attrezzature portate e semiportate

2° Parte

- Le macchine agricole operatrici
- Sicurezza in agricoltura ai sensi del D.Lgs 81/08
- Mother Regulation: nuovi requisiti per la circolazione stradale
- Mother Regulation: nuovi requisiti di sicurezza
- **Il futuro: Ag. 4.0**



Sistemi di guida automatica (auto-guidance systems) - definizione



Che cosa è il sistema di guida automatica: complesso di componenti, usati insieme al sistema di sterzo principale, che forniscono assistenza all'operatore nelle fasi di sterzata del trattore o della macchina semovente, fermo restando che l'operatore permanga sempre nella postazione di guida (*solo sterzata*).

Requisito: ISO 10975:2009 (stabilisce notifiche all'operatore, forza con cui prendere il comando, verifica dei percorsi ecc)



Il sistema di guida autonoma?: il sistema di guida autonoma non prevede l'operatore sul posto di guida ed è dotato di tecnologia (sensori, intelligenza artificiale ecc) che consente la guida senza operatore a bordo (*sterzata ma anche frenatura, avanzamento ecc*)

Requisito: ISO 18497:2018



Sistemi di guida automatica (auto-guidance systems) – come funziona



Come funziona: prevede una fase preliminare in cui l'operatore imposta il percorso che il trattore deve seguire (generalmente il trattore segue il percorso da fare e lo memorizza).

Dopo aver 'caricato' le mappe, il trattore è in grado di ripetere il percorso memorizzato

Vantaggi:

- evita di sovrapporre le lavorazioni;
- riduce tempi e costi di lavorazione;
- ottimizza le lavorazioni e i raccolti
- consente di ridurre la **fatica** all'operatore consentendogli di concentrarsi sull' attrezzo e non sulla traiettoria da seguire;

Risultato: <https://www.youtube.com/watch?v=AHVr3wderFg>





Causa: Atto Delegato UE 1322/2014 al Reg. 167/2013 **NON** fornisce indicazioni su obbligo di dare evidenza nei documenti di omologazione della macchina dei sistemi di guida satellitare (carta di circolazione, certificato di omologazione)

Effetto: incertezza di valutazione da parte di enti preposti (Forze dell'Ordine, ASL ecc) se i kit di guida automatica sono a norma (ISO 10975:2009) e compatibili con il trattore su cui sono installati oppure sono installazioni after-market non compatibili

CASO 1

Il Costruttore del trattore ha previsto in sede di omologazione il kit di guida automatica

L'evidenza sul fatto che il kit di guida automatica è compatibile con il trattore può emergere dal libretto di istruzioni del trattore oppure da una dichiarazione del costruttore del trattore

CASO 2

Il kit di guida automatica viene installato da un soggetto diverso dal Costruttore del trattore (after-market)

Il proprietario del trattore deve provvedere all'aggiornamento della carta di circolazione



AGRICOLTURA 4.0: REALTÀ CONCRETA

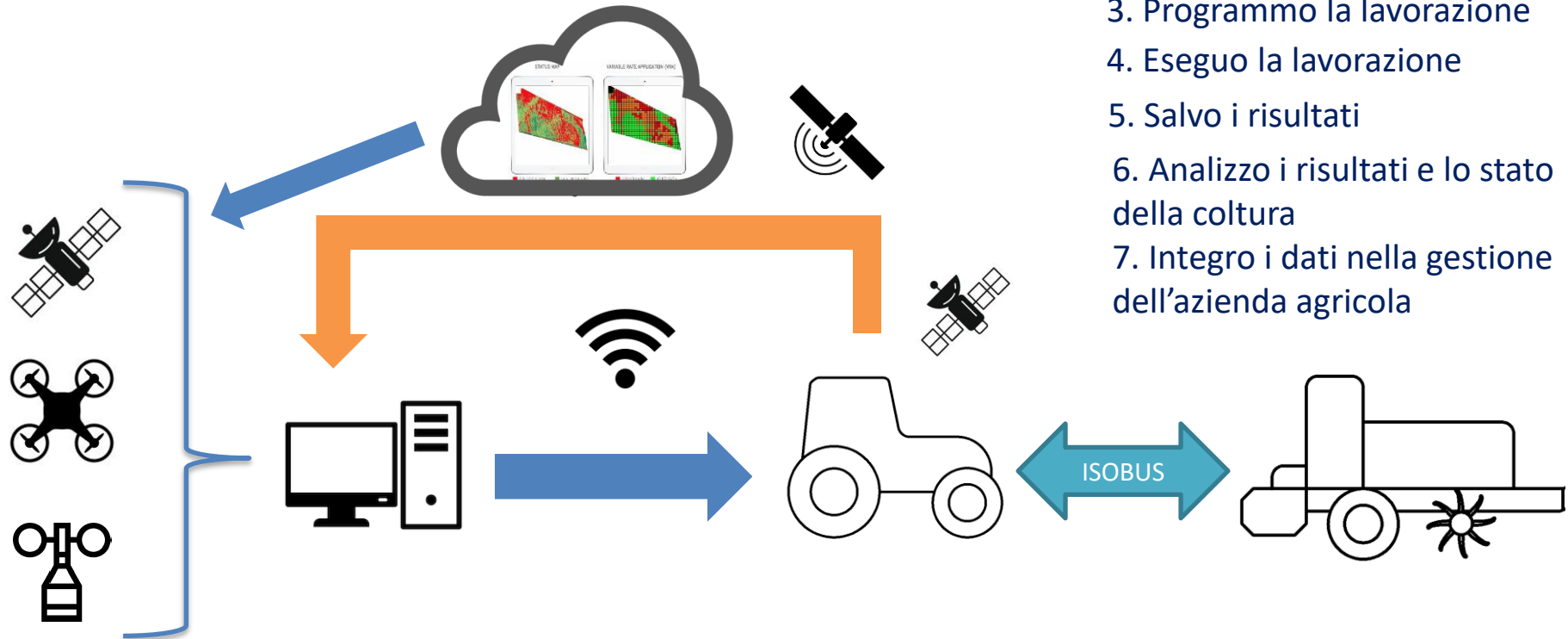


Agricoltura 4.0:
Un insieme di pratiche volte ad una ottimizzazione delle lavorazioni, che consiste nell'applicazione di tecnologie, principi e strategie per una gestione spaziale e temporale dei fattori produttivi in agricoltura, in relazione alle reali necessità dell'appezzamento.

Grazie alle nuove tecnologie il trattore diventa un vero "centro di calcolo": dati relativi all'umidità del terreno, alla crescita delle piante, alla distribuzione delle sostanze nutritive vengono processati e rielaborati dalla trattatrice, con l'obiettivo di programmare interventi on-demand.



AGRICOLTURA 4.0 e PRECISION FARMING



1. Raccolgo dati
2. Analizzo dati
3. Programmo la lavorazione
4. Eseguo la lavorazione
5. Salvo i risultati
6. Analizzo i risultati e lo stato della coltura
7. Integro i dati nella gestione dell'azienda agricola

Un caso pratico:

<https://www.youtube.com/watch?v=8tBoKlwclnY>

Credits:
Alessio Bognesi





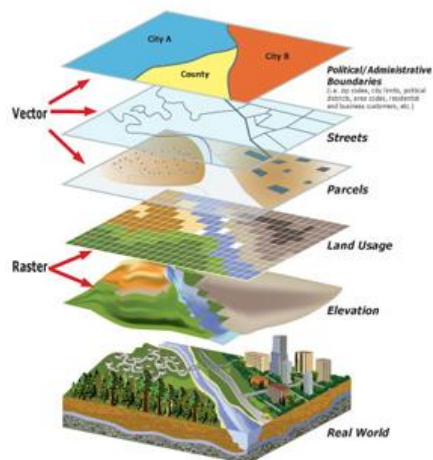
**Spoiler:
Tutto ciò non è fantascienza,
ma una realtà concreta!**

Da più di 10 anni tali soluzioni sono presenti sui mercati europei, ma è solo negli ultimi anni che anche in Italia si sta comprendendo l'importanza e il vantaggio nell'implementazione di tali soluzioni su larga scala.



Raccolta, analisi dati e programmazione attività

Passo 1 - Analisi campo



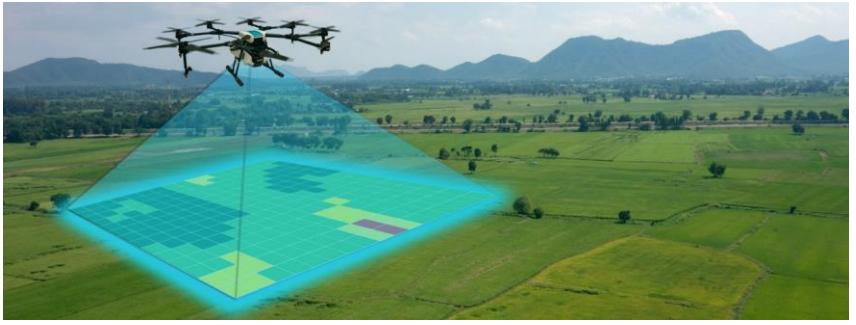
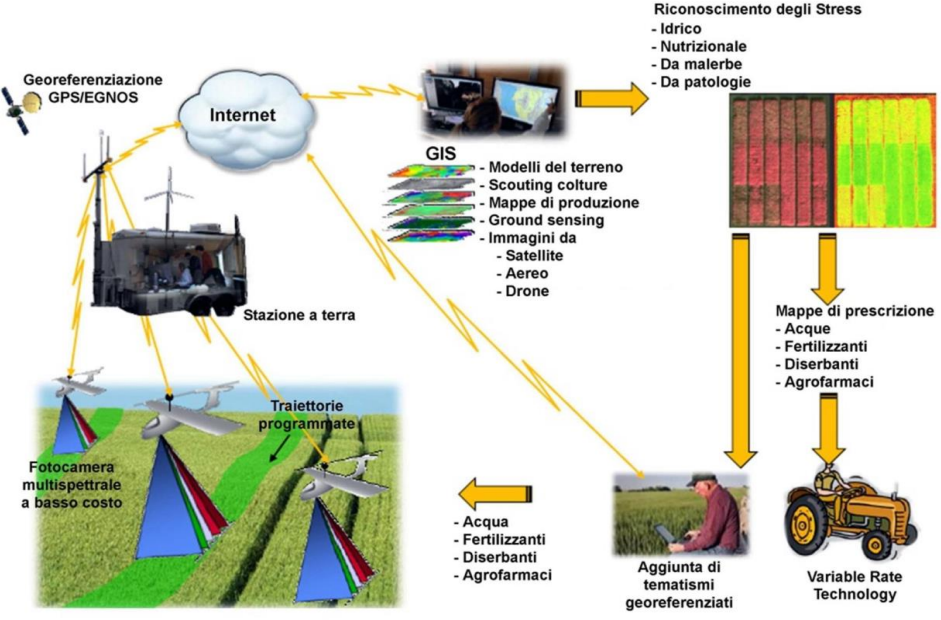
- Mappe GIS da banche dati satellitari
- Mappatura diretta
- Droni
- Remote sensing

Occorrono competenze nell'ambito della **geologia** e **dell'agronomia**





Raccolta, analisi dati e programmazione attività





Raccolta, analisi dati e programmazione attività

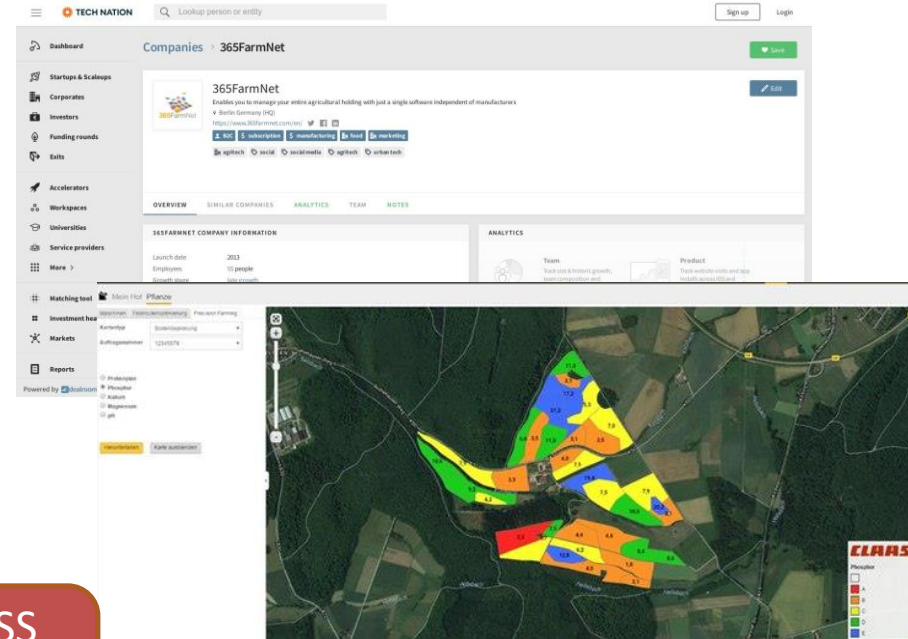
Occorrono competenze nell'ambito dell' **agronomia** per la definizione degli algoritmi

Ma poi i software FMIS (Farm Management Information System) aiutano l'agricoltore o il consulente agronomo nel definire la maniera migliore di operare in campo.

- Gestione risorse azienda
- Definizione lavorazioni, macchine coinvolte, operatori
- Programmazione dei task e dei trattamenti

A breve ci sarà larga disponibilità dei DSS (Decision support systems)

Passo 2 - analisi dati e programmazione



Esecuzione lavoro



Passo 3 - esecuzione delle attività

Le operazioni sono comandate da **trigger** basati sulla posizione GPS con precisione centimetrica

Ma

altri fattori possono oggi influenzare la lavorazione in tempo reale.





Esecuzione lavoro – Guida automatica

Ormai gran parte delle trattrici e macchine semoventi presenta sistemi di guida automatica e semi automatica (non siamo molto lontani dalla guida totalmente autonoma).

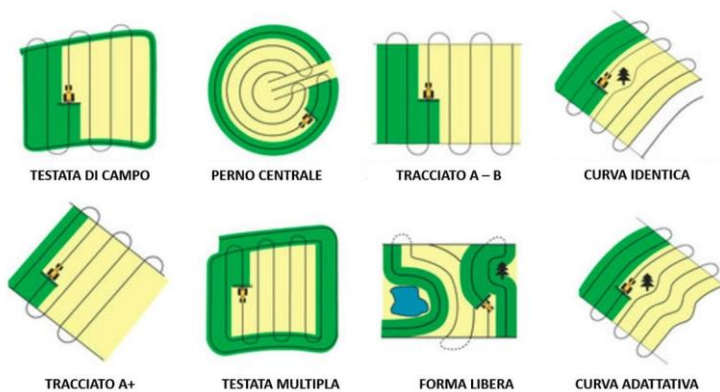


La guida automatica può ridurre di circa il 10% i costi in termini di carburante e ore-uomo, ed affatica meno l'operatore che deve stare tanto tempo sul veicolo

https://www.youtube.com/watch?v=rj_cgLjRJKY
<https://www.youtube.com/watch?v=Dah9fOsp-Fo>



Esecuzione lavoro - svolte di fine campo



Sequence Controller

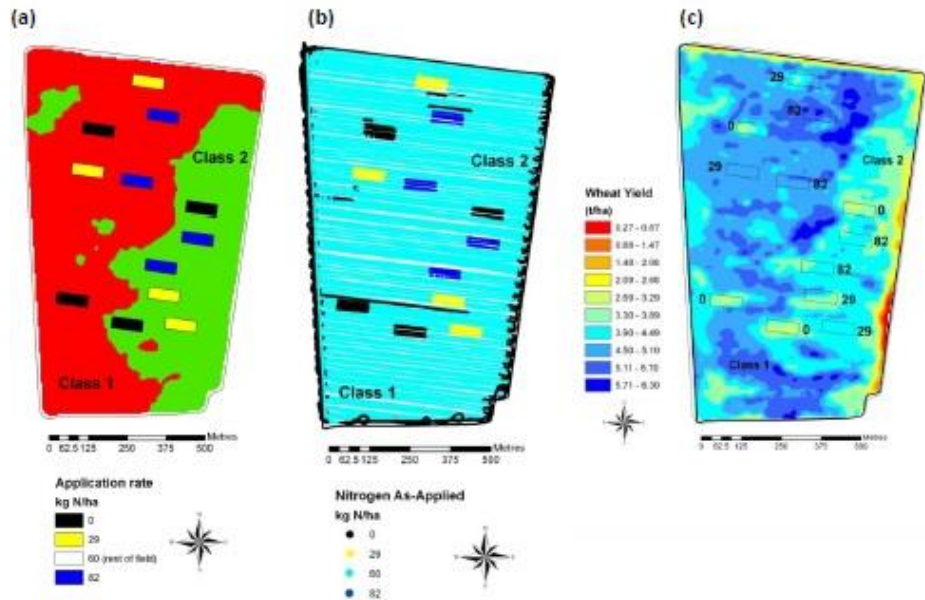
Con ISOBUS si ha l'opportunità di automatizzare nella manovra anche le funzioni dell'attrezzo. Cioè l'attrezzo smette di funzionare da solo quando c'è da fare la manovra





Esecuzione lavoro – Logging e analisi dati

Passo 4 - raccolta dati delle operazioni



I dati di esecuzione di un'operazione da prescrizione viene registrata con riferimento alla posizione GPS, al tempo (assoluto o relativo).

I dati vengono poi analizzati per costruire statistiche, monitorare lo stato delle colture e definire la prescrizione migliore per le operazioni successive.

Si sa quindi dove si è lavorato, come si è lavorato e quando, avendo un riscontro diretto sia in termini di utilizzo materie prime che, successivamente, di produttività.





Esecuzione lavoro – Logging e analisi dati



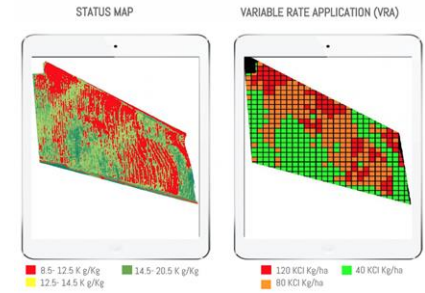
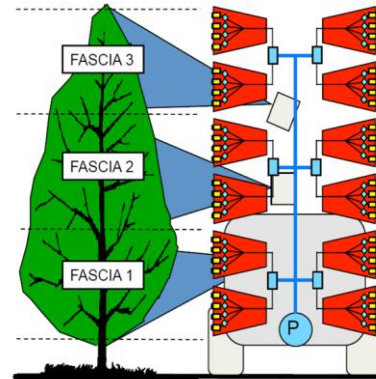
Passo 5 - integrazione dati

I dati delle lavorazioni sono solo una parte di un'attività virtuosa di gestione di un'azienda agricola, si può infatti:

- Gestire la logistica
- Gestire eventuali stalle
- Gestire impianti di biogas
- Gestire flotte di veicoli
- Gestire il magazzino
- ...



...e in vigna?



Benefit principali

1. Consente un notevole risparmio di input produttivi (-30-40% in vigna)
2. Migliora la qualità e la quantità di prodotto





UNA TESTIMONIANZA (FONTE AGRONOTIZIE)

"Nel 2011 abbiamo introdotto in vigna la concimazione e la defogliazione a rateo variabile, mentre nel 2014 siamo passati alla vendemmia automatica", spiega ad AgroNotizie Luca Cavallaro, agronomo delle Tenute Ruffino, azienda nella zona del Chianti Classico (anche loro utilizzano QdC® - Quaderno di Campagna).

"Sulle base delle mappe di vigore e dei campionamenti in campo abbiamo generato le mappe di prescrizione per la raccolta automatica che sono poi state caricate sulla vendemmiatrice. La macchina che abbiamo usato è in grado di indirizzare in tramogge separate le uve più mature, di classe superiore, rispetto a quelle meno mature per poi destinarle a vinificazioni separate".

"Abbiamo anche introdotto la vendemmia scalare in alcuni vigneti passando in un primo momento a raccogliere le uve mature e ritornando successivamente per vendemmiare quelle a cui serviva ancora qualche giorno per raggiungere la maturità tecnologica e fenolica ottimale", spiega Cavallaro.

L'obiettivo è quello di tenere separate le uve caratterizzate da diversi stadi di maturazione, in modo da ottenere vini eccellenti.






Riassunto

L'agricoltura di precisione si propone di portare ritorni economici e produttivi

- L'agricoltura di precisione si basa in gran parte sui dati, oltre che sulle tecnologie. I dati possono essere riversati da una fase all'altra della lavorazione per determinare in maniera predittiva e analitica i migliori trattamenti possibili
 - Riduzione di tutti gli input produttivi (tra il 10% ed il 40% a seconda del tipo di lavorazione)
 - Riduzione tempi di lavoro e miglioramento delle modalità di lavoro degli operatori
 - Il trattamento ottimizzato porta a colture di qualità migliore e maggiormente produttive (+20- 40%)

➤ Esempio: tramite guida parallela automatica, controllo sezioni e rateo variabile si stima un risparmio/ettaro medio di:

- 5% carburante
 - 10% tempo
 - 30-35% input produttivo
 - Nessun spreco in aree non coltivate o a bordo campo
- 

INTEGRAZIONE E INTEROPERABILITÀ

Sono i concetti di base dell'agricoltura del futuro



CEMA
European Agricultural
Machinery Association



L'UTILIZZO DI MACCHINE E SISTEMI **ISOBUS CERTIFICATI AEF** CONSENTE ALL'UTENTE DI UTILIZZARE TUTTE LE STRATEGIE DI AGRICOLTURA DI PRECISIONE IN UN CONTESTO MULTI-BRAND CHE GARANTISCE L'INTEROPERABILITÀ DI MACCHINE, TRATTRICI, SOFTWARE E DATI.





elettrificazione



elettrificazione



Tutti i costruttori si stanno orientando verso la **trazione ibrida o totalmente elettrica**, ma devono essere risolti i problemi legati ad autonomia e tempi di ricarica dei pacchi batteria affinché possano fornire prestazioni e durata comparabili a quelle delle macchine tradizionali

FederUnacoma ha creato un gruppo di lavoro nazionale in collaborazione con CUNA al fine di affrontare la tematica e definire documenti tecnici base per una futura **normazione**.



elettrificazione

Altro grande tema è la **trasmissione di potenza elettrica tra trattore ed attrezzi**. L'obiettivo è andare a sostituire potenza meccanica ed idraulica con quella elettrica, raggiungendo così una **precisione** finora impensabile nelle operazioni oltre ad un **ridottissimo impatto ambientale**.

AEF e ISO hanno elaborato uno standard a tale fine, sul quale si basa la soluzione che è stata premiata con la medaglia d'oro ad Agritechnica 2019.





Grazie per l'attenzione

Per qualsiasi ulteriore chiarimento

Domenico Papaleo: domenico.papaleo@unacoma.it

Lorenzo Iuliano: lorenzo.iuliano@unacoma.it

Il mio ultimo giorno su questo pianeta
sarà quello in cui non avrò più niente da imparare.

