

3. L'ERA DEGLI «HORTIBOT»

Dr. Agr. Andrea Lovazzano – *Agronomo specialista in Agricoltura di Precisione*

Università di Pisa (DiSAA-a)

- IL CONTESTO E L'EVOLUZIONE
- DALLA MECCANICA ALLA ROBOTICA
- TECNOLOGIE ABILITANTI E NUOVE OPPORTUNITA'
- DAI FARBOT AGLI «HORTIBOT»
- HORTIBOT: ALCUNE SOLUZIONI EMERGENTI
- RIFLESSIONI FINALI



MACFRUT 2023 – Rimini Expo Centre – 05 Maggio 2023

Media partner:



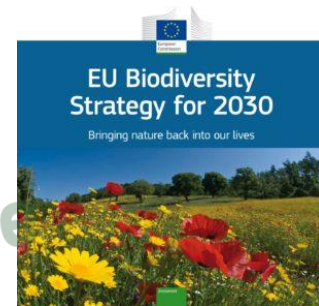
IL CONTESTO

Dal 2019 sono stati pubblicati:

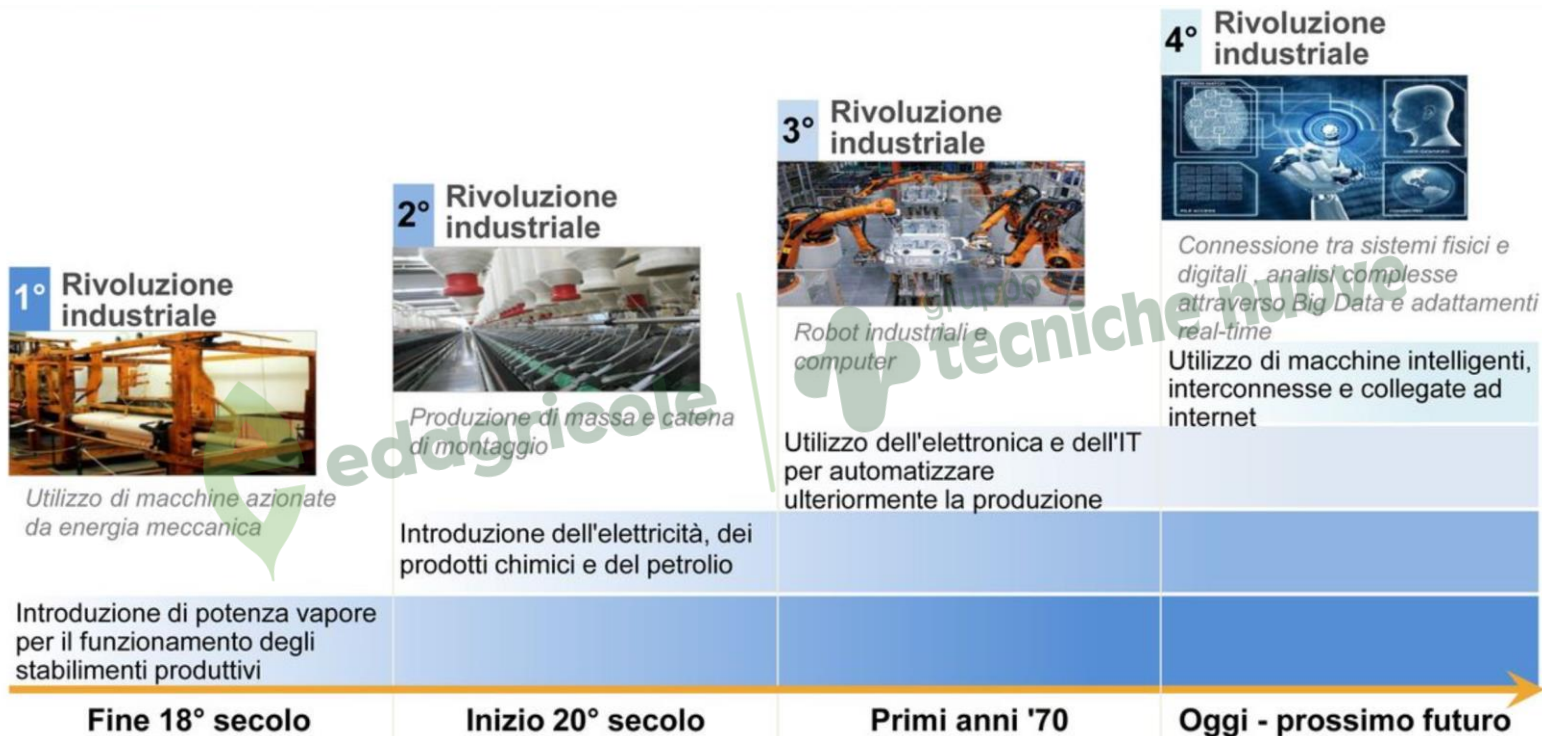
- **European Green New Deal**
- **From Farm to Fork strategy**
- **Biodiversity strategy**
- **PAC 2023-2027**

FOCUS principali su :

- **Destinare almeno 10 % delle superfici agricole ad elementi tipici del paesaggio con elevata diversità** (fasce tampone, maggese, siepi, alberi, terrazzamenti, stagni)
- **Convertire almeno il 25 % dei terreni agricoli dell'UE in Agr. BIO entro 2030**
- **Ridurre del 50 % l'uso di PF chimici in generale entro 2030**
- **Ridurre del 50 % l'uso di PF più pericolosi entro 2030**
- **Eliminazione totale di PF nelle zone sensibili, come le aree urbane o aree protette nell'UE.**

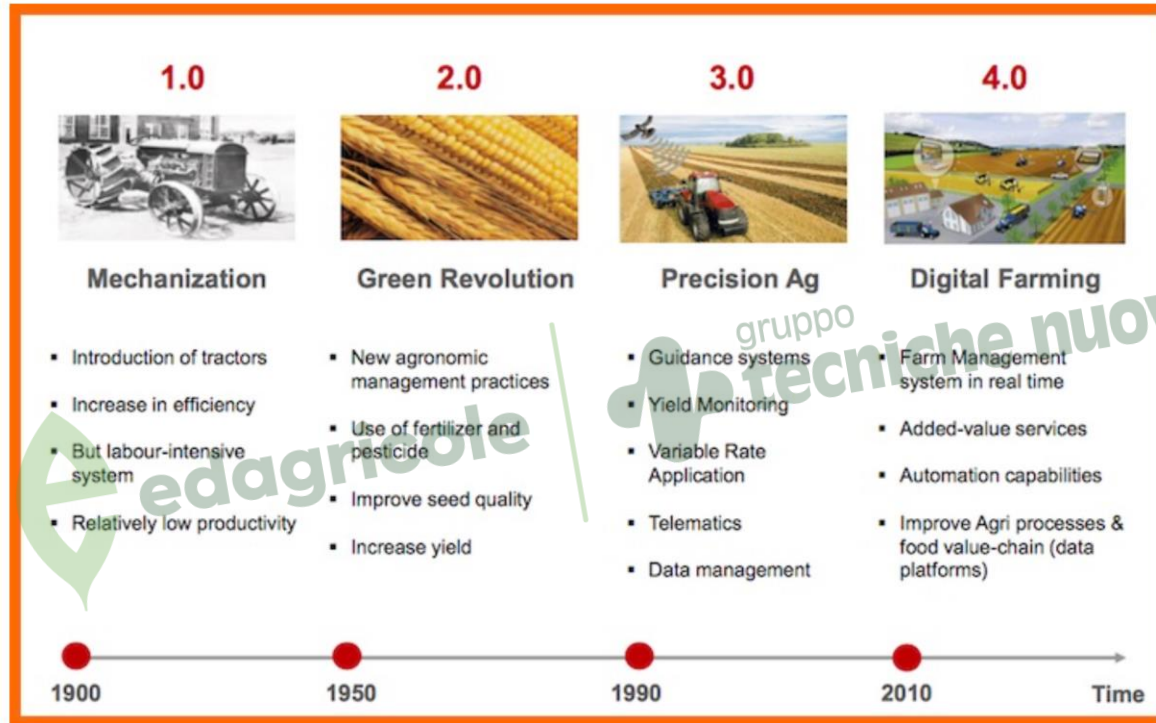


L'EVOLUZIONE NON SI FERMA



Media partner:

L'EVOLUZIONE IN AGRICOLTURA



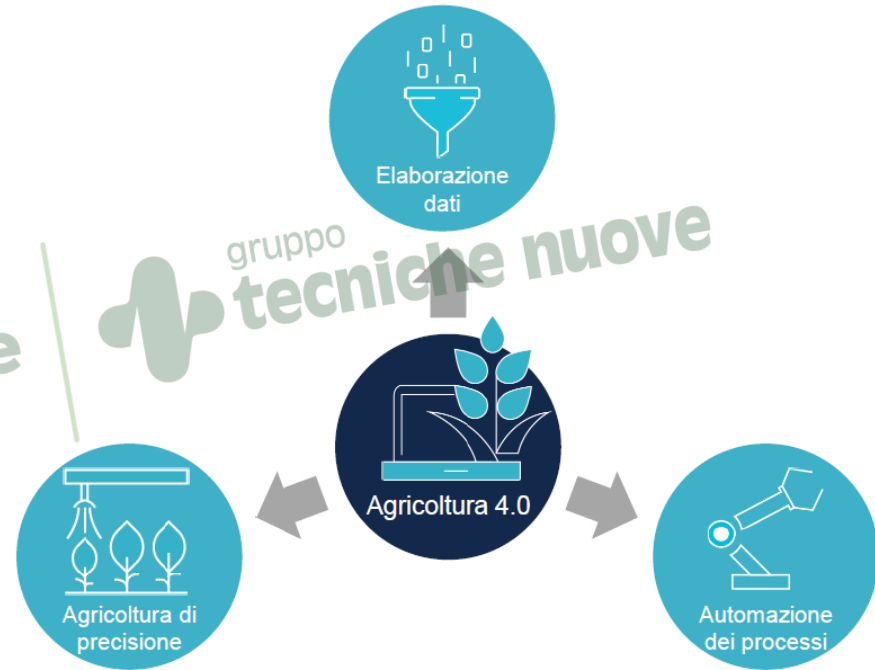
Evoluzione dell'agricoltura da 1.0 a 4.0

Media partner:

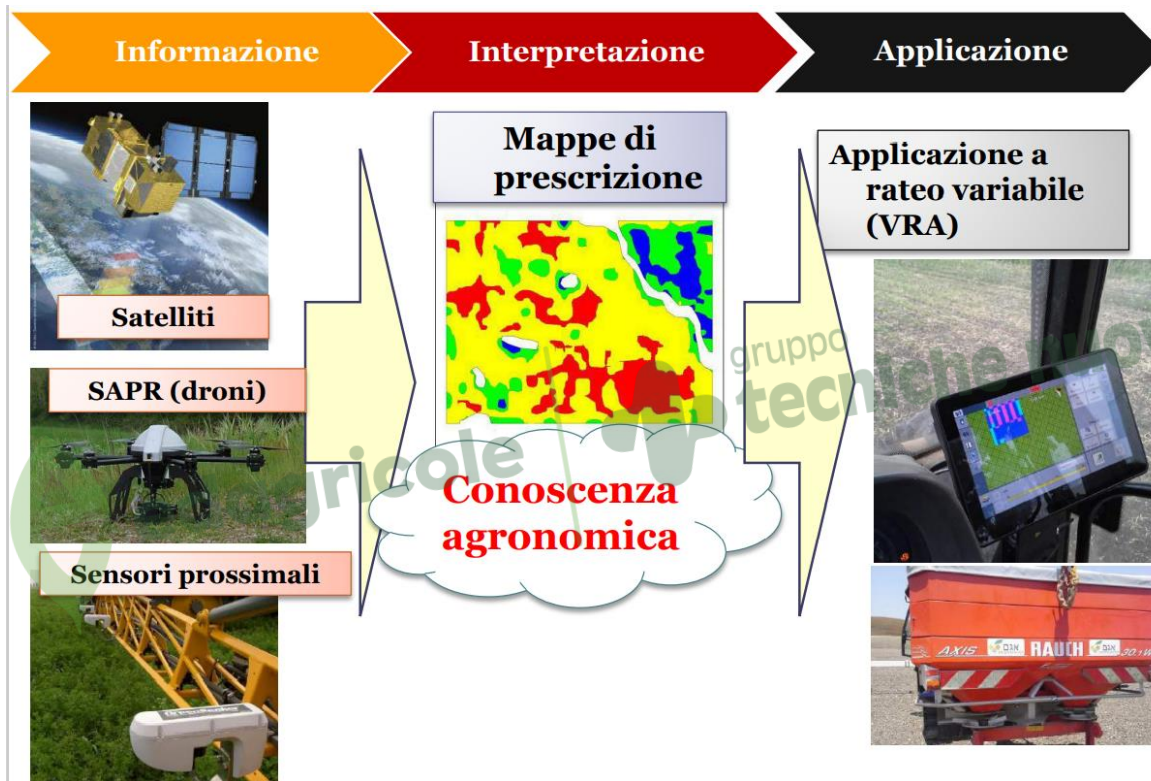


L'AGRICOLTURA 4.0

Agricoltura 4.0 è l'applicazione delle tematiche Industria 4.0 nel settore agricolo, capaci di generare benefici alle condizioni di lavoro, alla resa produttiva, alla qualità della produzione, all'efficienza ed all'integrazione di filiera.



EVOLUZIONE TECNOLOGICA 4.0



DALLA MECCANICA...ALLA ROBOTICA

Agricoltura 1.0
Meccanizzazione



MOTORE A
VAPORE

1676

LOCOMOBILE

1812

Agricoltura 2.0
Motore endotermico
ed elettrificazione



2T E 4T

1891

IMPIANTO
ELETTRICO

1930

Agricoltura 3.0
Elettronica e
software (Agricoltura
di precisione)



ISOBUS

1990

GPS

2000

Agricoltura 4.0
ICT + IOT



Wi-Fi -
4G

2015

CLOUD E
SMART
FARMING

2020

Robot e AI

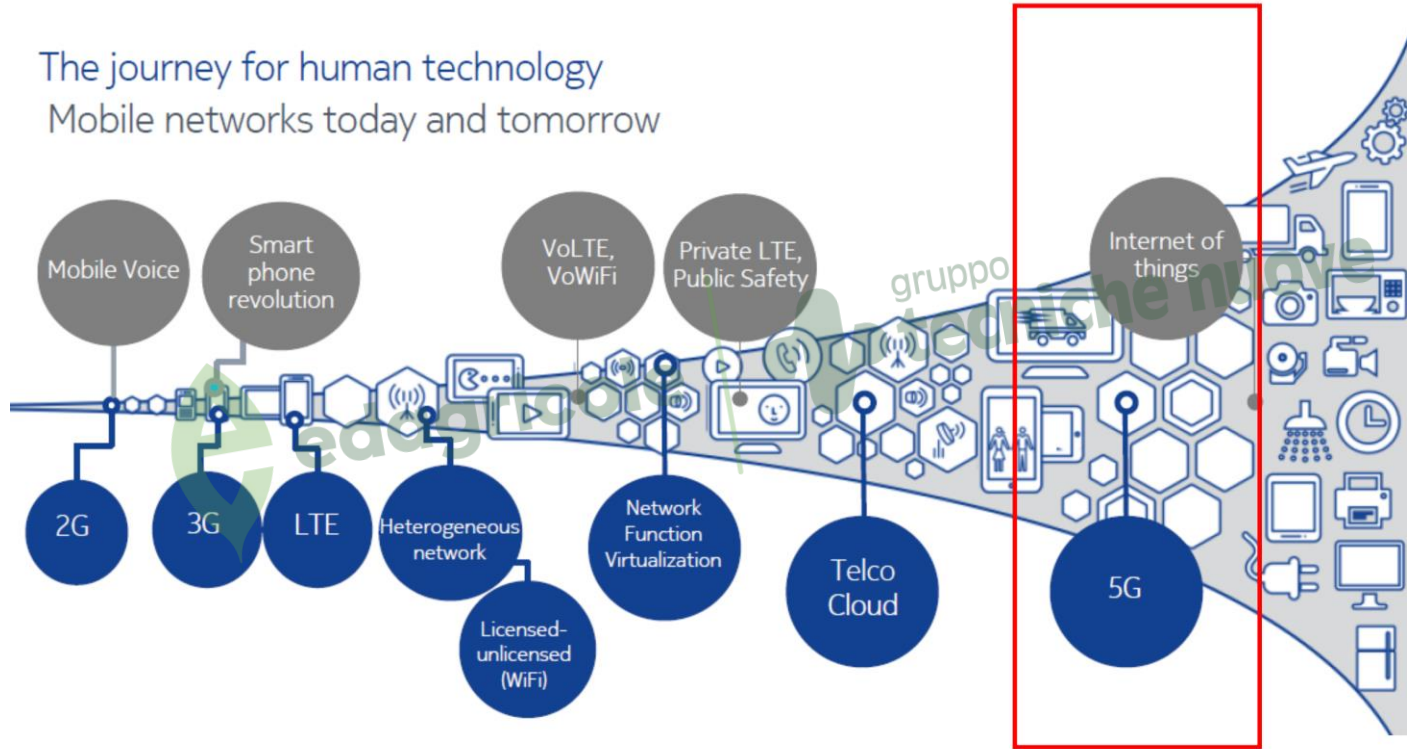


Macchine autonome,
AI, sciami di robot,
etc.

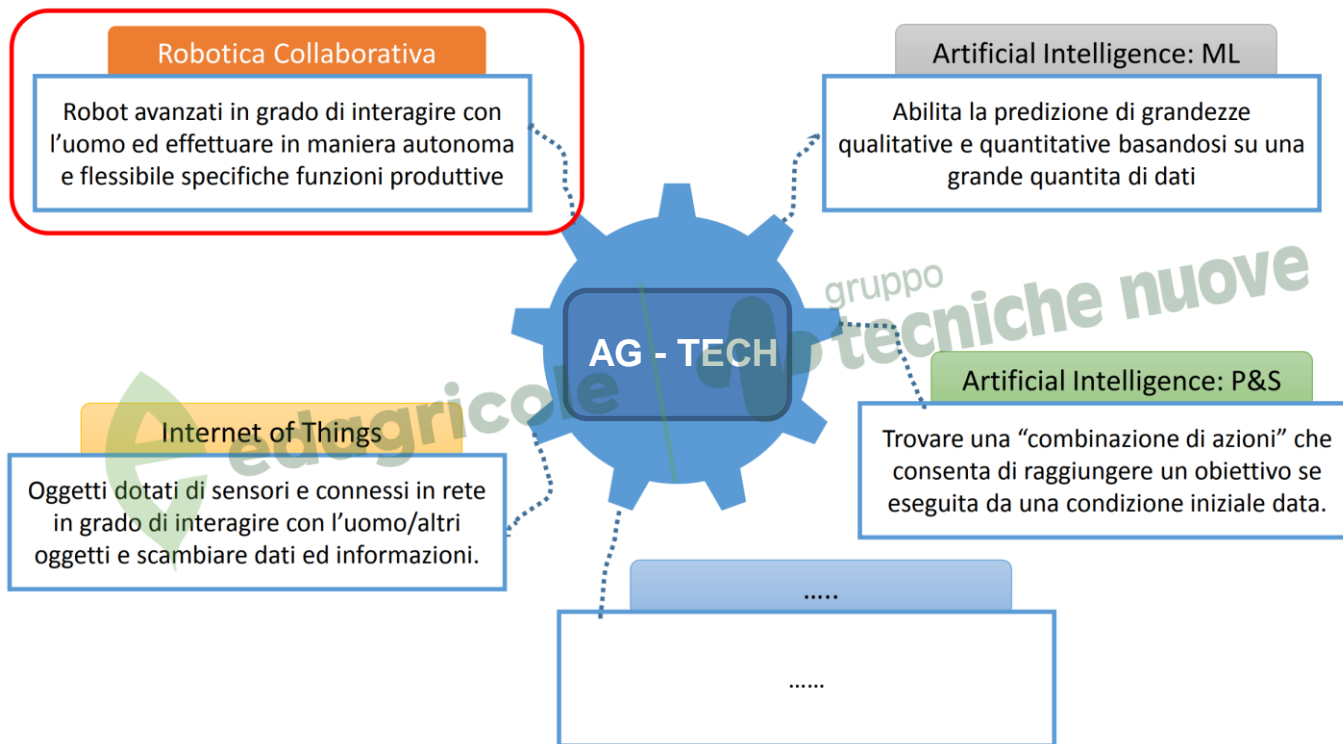
2025 ...

NUOVE OPPORTUNITÀ DEL 5G E OLTRE...

The journey for human technology
Mobile networks today and tomorrow



ALCUNE TECNOLOGIE ABILITANTI



ROBOTICA IN ORTICOLTURA

- Elevata **conoscenza e competenza tecnica nel settore** (elevato know-how);
- «**Agricultural data-driven solutions**» → gestione del dato;
- Settore grande **volano di manodopera**: difficoltà emergenti;
- **Numerose applicazioni** : semina, irrigazioni, fertilizzazioni e trattamenti fitosanitari...e raccolta;
- Necessità di trovare **soluzioni sia in produzione integrata sia in produzione biologica** (es. alternativa diserbo chimico?)
- Orientamento verso la **robotica collaborativa**: interazione con l'operatore e **supervisione**
- Sviluppo grazie a **Intelligenza Artificiale** (in particolare **ML**): «**apprendimento automatico**»
- Costi?

DAI FARMBOT AGLI «HORTIBOT»

- ROBOTICA IN AMBIENTE PROTETTO

In olanda l'11% delle serre utilizza sistemi di controllo automatici e robot



- ROBOT E AUTOMAZIONI IN PIENO CAMPO

I farmbot possono essere utilizzati anche per altre attività orticole come la potatura, il diserbo, l'irrorazione ed il monitoraggio della crescita e dello stato di salute delle piante



A guida autonoma o semi autonoma

HORTIBOT: ALCUNE SOLUZIONI EMERGENTI

FARMDROID FD20 (Arvatec)

- Robot 4.0
- Concept Danese (Genesis XL)
- Adattabile per semina e per diserbanti localizzati
- Distanza tra le file configurabile: 22,5-75 cm
- Sistema GPS/RTK integrato
- Larghezza lavoro 3 m
- Alimentazione elettrica + en. solare (pannelli)
- Massa 900 kg
- Capacità lavoro: max 20 ha
- N° file gestite per passata 6-8
- Impatto acustico: ≤ 60 dB
- Impiegato per orticole industriali (es. bietole, cipolle, carote, spinaci, insalate, ecc)



HORTIBOT: ALCUNE SOLUZIONI EMERGENTI

TERRA SENTIA (Earth Sense)

- Robot 4.0
- Visione artificiale ed apprendimento automatico
- Raccoglie info per la produzione e diserbo
- Impiego sensori GPS, Lidar
- Dimensioni 30 x 40 x 35 cm
- Larghezza lavoro 3 m
- Alimentazione : batterie al litio (autonomia 3 ore)
- Massa 14 Kg
- Semi automatico
- Complessità di utilizzo medio-bassa
- Impiegabile per colture serra e in campo



HORTIBOT: ALCUNE SOLUZIONI EMERGENTI

DINO (Naio Technologies)

- Visione artificiale ed apprendimento automatico
- Estirpazione meccanica infestanti
- Impiego sensori GPS, Lidar
- Dimensioni 250 x 150 cm
- Larghezza lavoro 3 m
- Alimentazione : batterie al litio (autonomia 10 ore)
- Massa 1250 Kg
- Semi automatico
- Complessità di utilizzo media
- Impiegabile per colture orticole in pieno campo (lattuga, cipolle, carote, cavoli, porri, cavolfiori, aromatiche, ecc)



HORTIBOT: ALCUNE SOLUZIONI EMERGENTI

VOLO DRONE (Volocopter)

- Impiego sensori GPS, Lidar
- Dimensioni 920 cm (diametro) x 230 cm (altezza)
- Alimentazione : batterie al litio (autonomia limitata 30 min)
- «Orientamento» fino a 6 ha/h
- Capacità di trasporto: 200 kg di prodotto
- Semi automatico
- Complessità di utilizzo media
- Impiegabile per colture orticole in pieno campo
- Costo elevato
- Necessaria abilitazione pilota drone (ENAC/EASA)



MA...stante normativa attuale, **impiego DRONI forti limitazioni per trattamenti chimici**

HORTIBOT: ALCUNE SOLUZIONI EMERGENTI

ROMI (EU funded project)

- Rover per gestione erbe infestanti
- Concept/prototipo
- Riconoscimento tramite telecamera
- Ideale per interventi precoci (plantule)
- Adatto per prose di 70 x 120 cm
- Colture fino a 50 in H (es. carote e lattughe)
- Fino a 600 mq/gg (lattuga)
- Fino a 7200 mq/gg (carote)
- Necessità di passaggi settimanali o bisettimanali



HORTIBOT: ALCUNE SOLUZIONI EMERGENTI

KILTER AX-1 (Kilter AS)

- Sprayer 4.0
- Visione artificiale – Deep Learning
- Impiegato per gestione infestanti (potenzialmente anche per altre soluzioni)
- Mappatura delle malerbe incorporata
- Massa a vuoto: 260 kg
- Risoluzione fino a 6 x 6 mm (!)
- Potenziale riduzione miscela dal 35 al 95 %
- «Effetti deriva» quasi azzerati
- Usi potenziali di diserbanti non selettivi in «post emergenza»
- Colture di interesse: carote, spinaci, rucola, baby leaves, prezzemolo, ecc



HORTIBOT: ALCUNE SOLUZIONI EMERGENTI

ORIO (Naio Technologies)

- Sistema GPS/RTK con telecamere RGB
- Adatto per diserbo interfila (pot. anche semina)
- Capacità lavorativa: fino a 8 ha/gg
- Larghezza di lavoro: 3 m
- Velocità massima 5 km/h
- Massa a vuoto (senza batterie): 1200 kg
- Autonomia: fino a 6-10 h
- Alimentazione 100 % elettrica
- Colture di interesse: carote, spinaci, lattuga, cavoli, porri



HORTIBOT: ALCUNE SOLUZIONI EMERGENTI

SOFTI ROVER EK 18 (Softivert)

- 4 ruote isodiametriche
- Massa a vuoto 1500 kg
- Trattore per lavorazioni combinate: lavorazione, semina, fertilizzazione
- Alimentazione 100 % elettrica
- Guida in GPS/RTK + sensori Lidar
- Sperimentazione in corso
- Capacità di lavoro 0,7 ha/ora (con seminatrice)
- Alimentazione 2 motori elettrici da 18 kW (ca. 30 CV)
- Batteria Litio (autonomia max 4 ore) + 2^ batteria (riserva)
- Possibilità di lavorare anche su terreni in pendio



ALCUNE RILESSIONI FINALI

- **HORTIBOT** rivestiranno maggiore importanza nei prossimi anni: **esigenza di recuperare dati ed informazioni MISURABILI (ivi compresi costi/benefici)**;
- Le **tecnologie** che consentono il diffondersi della robotica sono sempre più diffuse (**GPS, autoguida, ISO BUS, arti telescopici, ecc**) - **settore in piena evoluzione!**;
- Tecnologie più avanti della possibilità di utilizzarle al meglio: **conoscenza agronomica (ruolo fondamentale dell'agronomo/agrotecnico/perito agrario)**;
- Necessaria **formazione professionale** dei **tecnici/consulenti** (con **competenze informatiche/digitali, elettroniche, meccaniche ed agronomiche**) e degli **operatori agricoli**;
- Necessità di **proseguire con la ricerca scientifica e la sperimentazione in campo: formare/informare, interpretare, applicare e TRASFERIRE** le soluzioni alle **aziende agricole**;
- **e... «Cambio di paradigma» (CULTURALE)**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



CONTACTS:

andrea.lovazzano@phd.unipi.it