



LE NUOVE SFIDE DELL'AGRICOLTURA: FORMAZIONE E TECNOLOGIE DIGITALI

Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e
prodotti fitosanitari



Amedeo Caffini

Bologna - 28/06/2022





COSA VEDREMO....

- **CAFFINI** *Chi siamo e cosa realizziamo*
- **STATO ATTUALE** *Le correnti tecnologie e i loro limiti*
- **MODELLO «SYNTHESIS»** *Una prima innovazione*
- **PROGETTO OPTIMA** *La strategia europea*
- **SMART SYNTHESIS HYBRID** *Il primo atomizzatore ibrido*
- **CARROT BED SPRAYERS** *L'evoluzione del polverizzatore smart*
- **FUTURE DEVELOPMENTS** *Lo spot spraying*





Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



- **CAFFINI** *Chi siamo e cosa realizziamo*
- *STATO ATTUALE* *Le correnti tecnologie e i loro limiti*
- *MODELLO «SYNTHESIS»* *Una prima innovazione*
- *PROGETTO OPTIMA* *La strategia europea*
- *SMART SYNTHESIS HYBRID* *Il primo atomizzatore ibrido*
- *CARROT BED SPRAYERS* *L'evoluzione del polverizzatore smart*
- *FUTURE DEVELOPMENTS* *Lo sport spraying*





L'AZIENDA CAFFINI S.p.A.

- **Caffini Spa** nasce nel 1924 a Palù, in provincia di Verona, dedicandosi dapprima alla costruzione di **atomizzatori** e in seguito alla produzione di **polverizzatori** per il campo aperto.
- Oggi il brand Caffini è specializzato nella produzione di macchine destinate alla **protezione delle colture**.
- Attualmente esporta più del 70% della propria produzione, in 20+ nazioni
- Filosofia aziendale: **Technology & Ecology**



<https://www.youtube.com/watch?v=tBSXijdS0zc>



Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



I NOSTRI PRODOTTI





Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



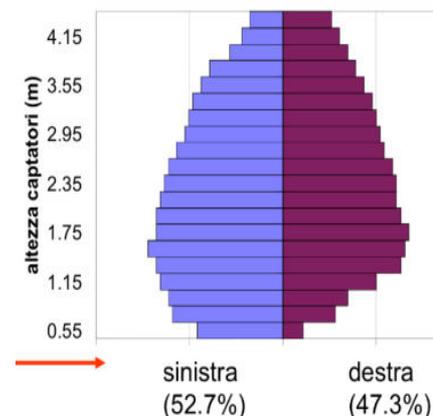
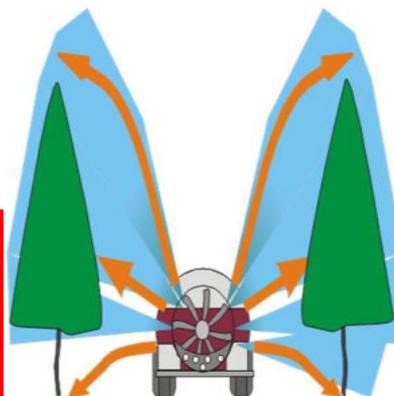
- CAFFINI *Chi siamo e cosa realizziamo*
- **STATO ATTUALE** *Le correnti tecnologie e i loro limiti*
- MODELLO «SYNTHESIS» *Una prima innovazione*
- PROGETTO OPTIMA *La strategia europea*
- SMART SYNTHESIS HYBRID *Il primo atomizzatore ibrido*
- CARROT BED SPRAYERS *L'evoluzione del polverizzatore smart*
- FUTURE DEVELOPMENTS *Lo sport spraying*



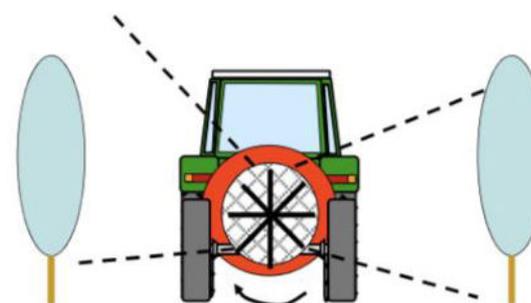


ATOMIZZATORE STANDARD

- Distribuzione asimmetrica del flusso d'aria
- Distribuzione asimmetrica di prodotto chimico
- Effetto deriva
- Inquinamento acustico
- Poca flessibilità



FLUSSO D'ARIA ASIMMETRICO



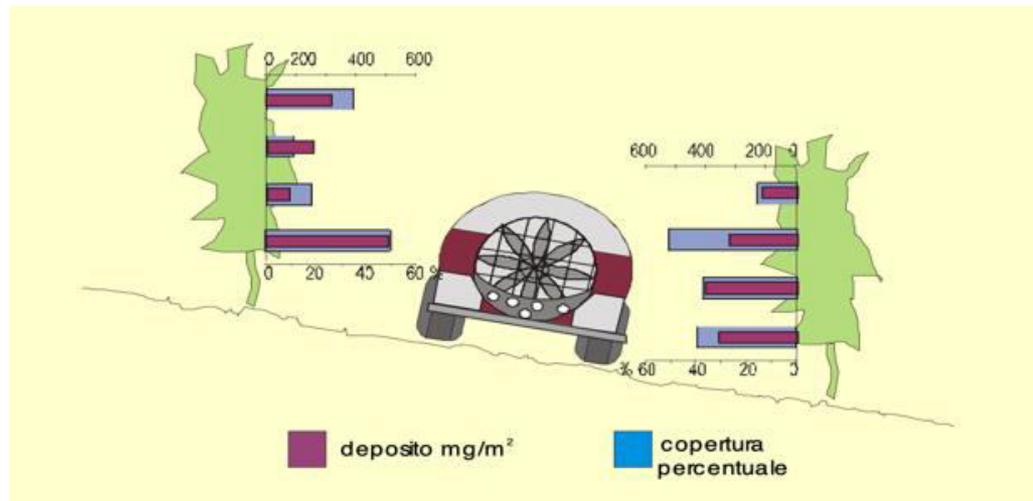
Senso di rotazione



LE CAUSE

LIMITI TECNOLOGICI

INCONSAPEVOLEZZA
DELLE BUONE
PRATICHE



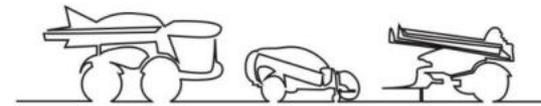


Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



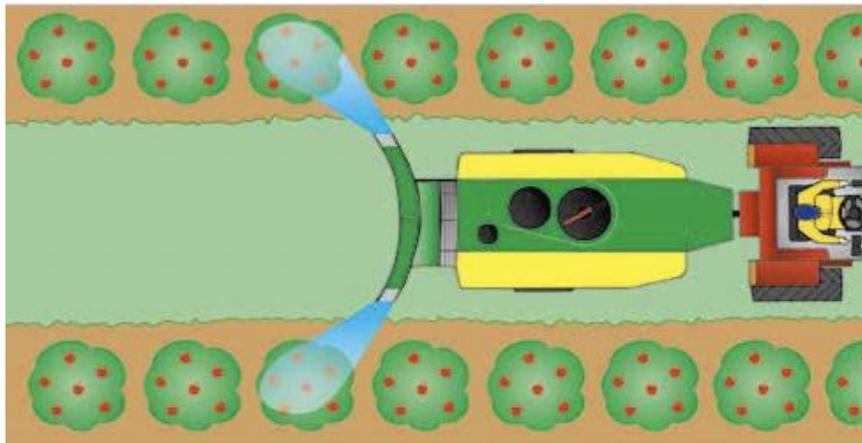
- CAFFINI *Chi siamo e cosa realizziamo*
- **STATO ATTUALE** *Le correnti tecnologie e i loro limiti*
- **MODELLO «SYNTHESIS»** *Una prima innovazione*
- *PROGETTO OPTIMA La strategia europea*
- *SMART SYNTHESIS HYBRID Il primo atomizzatore ibrido*
- *CARROT BED SPRAYERS L'evoluzione del polverizzatore smart*
- *FUTURE DEVELOPMENTS Lo sport spraying*





IL MODELLO SYNTHESIS

- Convogliatore a distribuzione tangenziale per ridurre drasticamente le perdite; Aumentando la superficie trattata, aumenta la possibilità della goccia di impattare la pianta
- L'aspirazione frontale evita il contatto tra il guidatore e i prodotti chimici





IL MODELLO SYNTHESIS

- Possibilità di cambiare l'inclinazione del convogliatore, adattandolo alla pendenza
- Possibilità di chiudere gli ugelli non necessari





IL MODELLO SYNTHESIS

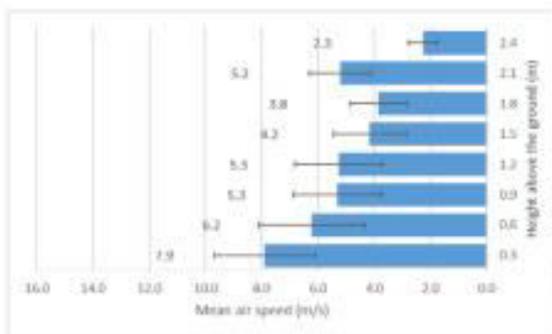
- Possibilità di cambiare l'inclinazione dei deflettori, posti ogni 8cm
- Possibilità di chiudere un intero lato per ridurre al minimo l'effetto deriva in presenza di «*buffer zone*»



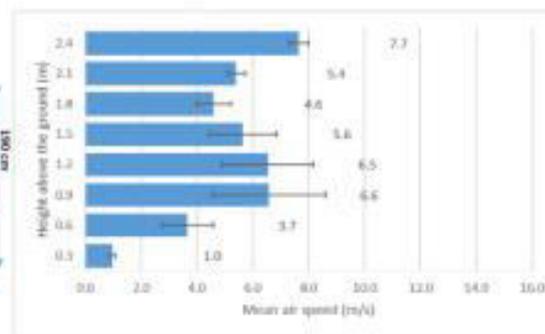
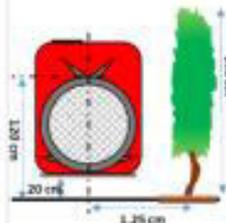


IL MODELLO SYNTHESIS

Average airflow speeds measured at 1.25 m distance from the sprayer centre

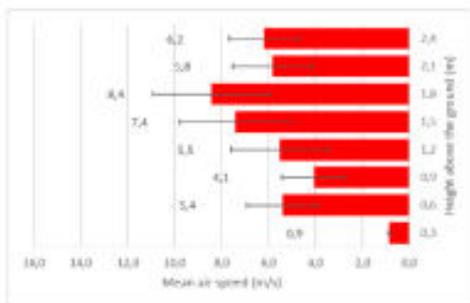


Average fan airflow speed = 5.0 m/s

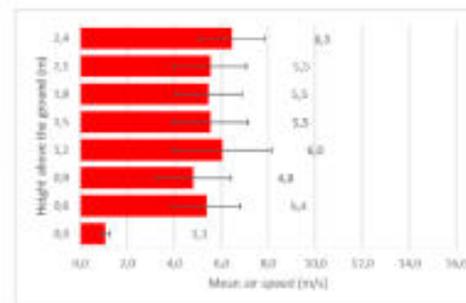
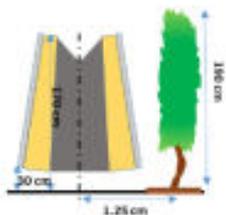


Average fan airflow air speed = 5.1 m/s

Average airflow speeds measured at 1.25 m distance from the sprayer centre



Average fan airflow speed = 5.5 m/s



Average fan airflow air speed = 5.0 m/s



Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



IL MODELLO SYNTHESIS

L'ottima simmetria introdotta, se associata ad un consapevole ed ottimizzato uso dello sprayer, permette già ora di soddisfare l'agenda Eu2030, dove viene richiesto di ridurre del 50% l'impiego di prodotti chimici.

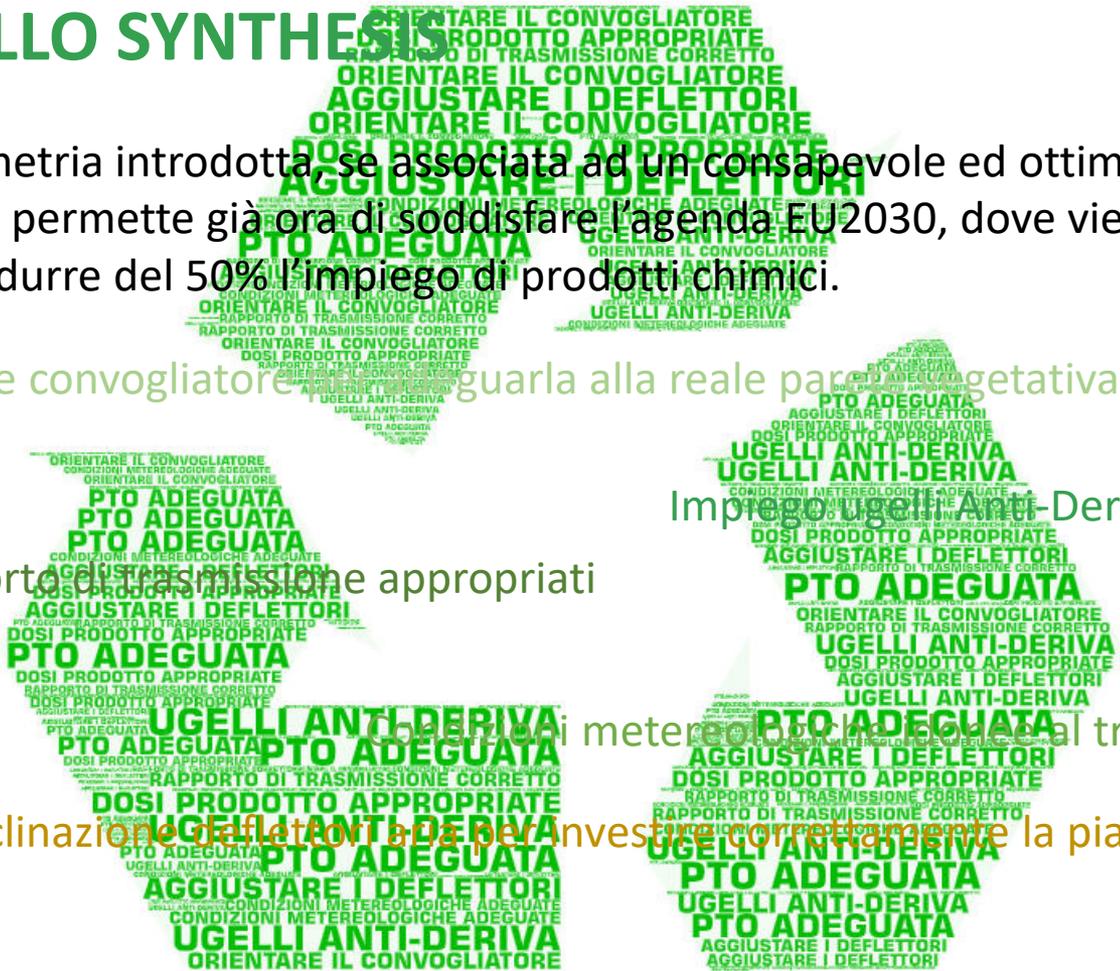
Orientazione convogliatore e PTO adeguata alla reale paratura vegetativa

Impiego di UGELLI ANTI-DERIVA

PTO e rapporto di trasmissione appropriati

Condizioni meteorologiche adeguate al trattamento

Regolare inclinazione deflettori anti-deriva per investire correttamente la pianta





Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



- CAFFINI *Chi siamo e cosa realizziamo*
- STATO ATTUALE *Le correnti tecnologie e i loro limiti*
- MODELLO «SYNTHESIS» *Una prima innovazione*
- **PROGETTO OPTIMA** *La strategia europea*
- SMART SYNTHESIS HYBRID *Il primo atomizzatore ibrido*
- CARROT BED SPRAYERS *L'evoluzione del polverizzatore smart*
- FUTURE DEVELOPMENTS *Lo sport spraying*





AGENDA 2030: 17 OBIETTIVI PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE





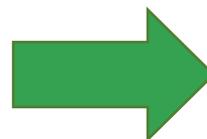
AGENDA 2030: 17 OBIETTIVI PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE





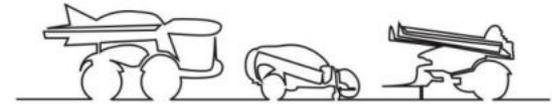
IL GREEN DEAL EUROPEO E LA STRATEGIA «FarmToFork»

- Garantire la sicurezza alimentare di fronte ai cambiamenti climatici e alla perdita di biodiversità
- Ridurre l'impronta ambientale e climatica del sistema alimentare dell'UE
- rafforzare la resilienza del sistema alimentare dell'UE
- guidare la transizione globale verso la sostenibilità competitiva dal produttore al consumatore.





Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



PROGETTO OPTIMA – HORIZON 2020 (<http://optima-h2020.eu/>)

PREDICTION of plant disease break out
DETECTION of symptoms
SELECTION of a mix of bio and chemical PPPs
EMPLOYMENT of smart spraying solutions
ASSESSMENT of proposed IPM system

Pest Management as it ought to be...

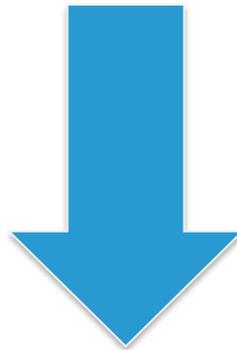


PROGETTO OPTIMA – HORIZON 2020



Il progetto OPTIMA ha sviluppato un sistema di lotta integrata applicabile in vigneti, meleti e colture di carote fornendo un approccio integrato ed olistico che include tutti gli aspetti critici di una gestione integrata delle malattie

2 casi di studio seguiti → **Vigneti** e **colture di carote**



SVILUPPO DI SMART SPRAYERS







Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



- CAFFINI *Chi siamo e cosa realizziamo*
- STATO ATTUALE *Le correnti tecnologie e i loro limiti*
- MODELLO «SYNTHESIS» *Una prima innovazione*
- PROGETTO OPTIMA *La strategia europea*
- **SMART SYNTHESIS HYBRID** *Il primo atomizzatore ibrido*
- CARROT BED SPRAYERS *L'evoluzione del polverizzatore smart*
- FUTURE DEVELOPMENTS *Lo sport spraying*



SVILUPPO SMART SYHTNESIS HYBRID



2 NOVITÀ PRINCIPALI INTRODOTTE:

**AZIONAMENTO ELETTRICO PER LA REGOLAZIONE
REAL-TIME DELLA VENTOLA**

**SISTEMA DI UGELLI PWM PER APPLICAZIONI A RATEO
VARIABILE**

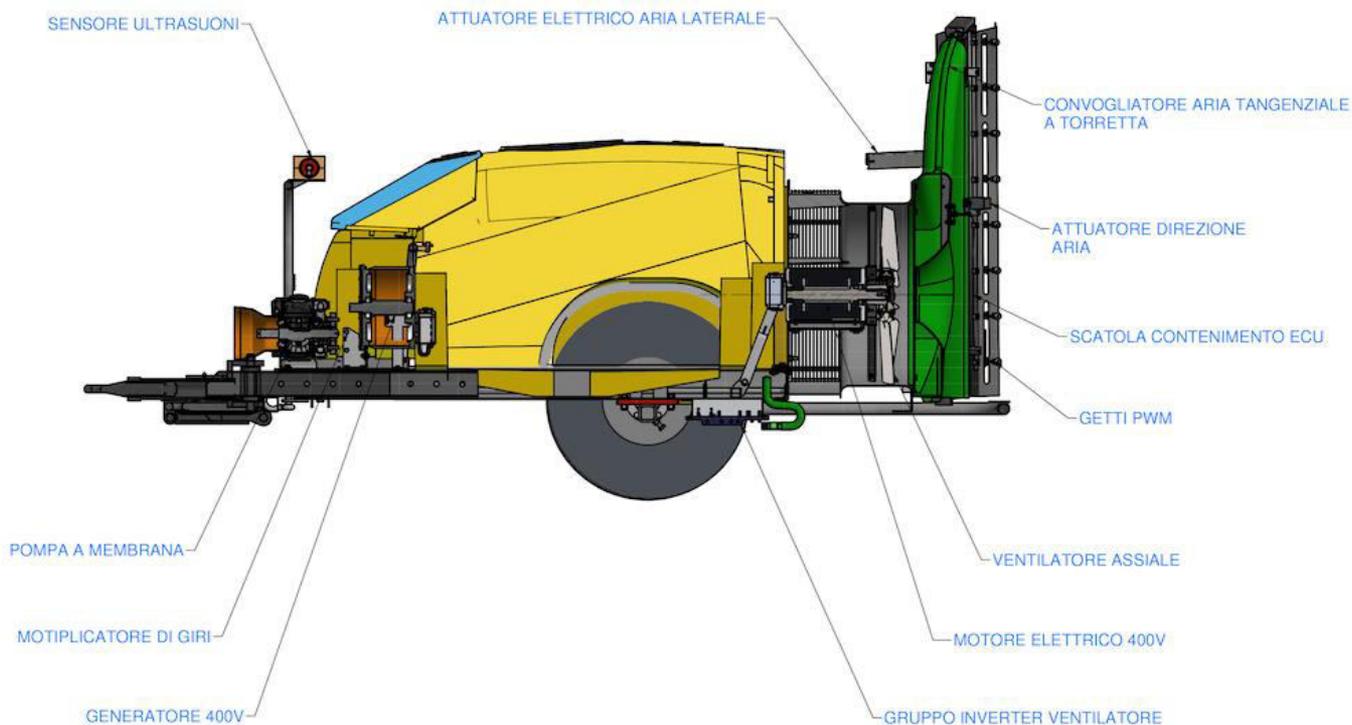


SVILUPPO SMART SYHTNESIS HYBRID

AZIONAMENTO ELETTRICO PER LA GESTIONE REAL-TIME DELLA VENTOLA



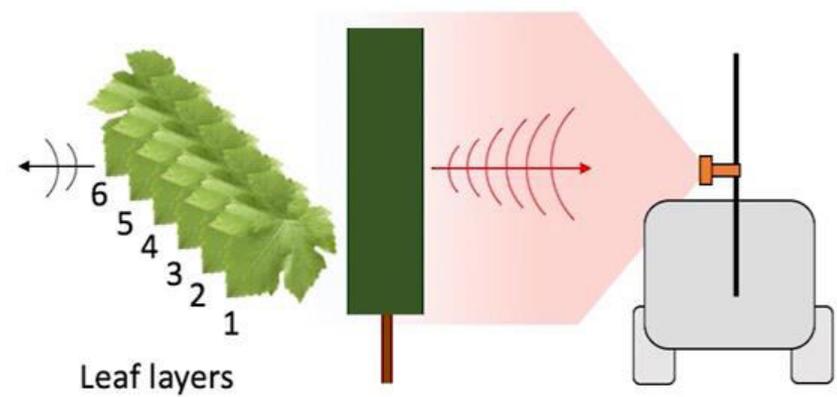
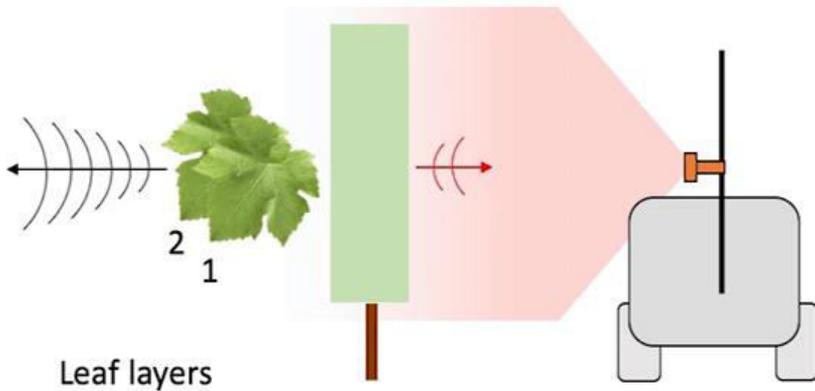
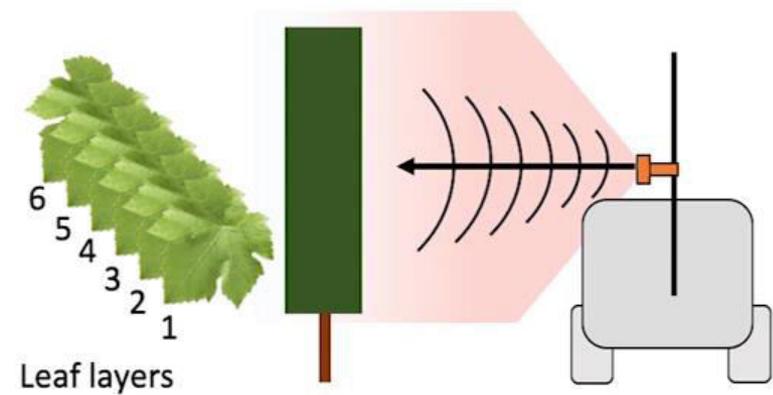
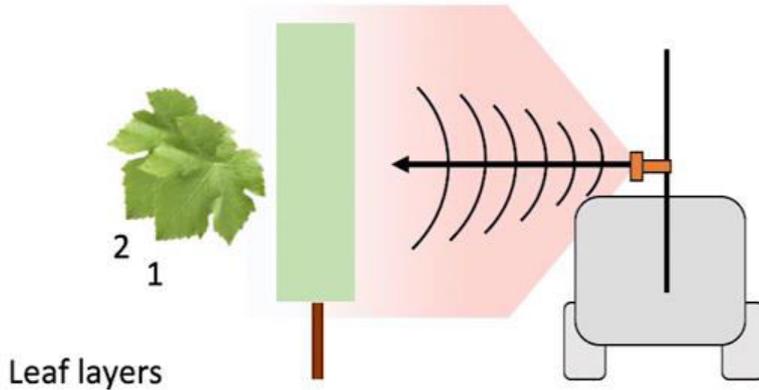
SMART *Synthesis*[®]



**AZIONAMENTO ELETTRICO PER LA GESTIONE
REAL-TIME DELLA VENTOLA**

EARLY growth stage

LATE growth stage



3,000 density index value

9,000 density index value

SISTEMA DI UGELLI PWM PER APPLICAZIONI A RATEO VARIABILE



UN SOLO UGELLO PER:

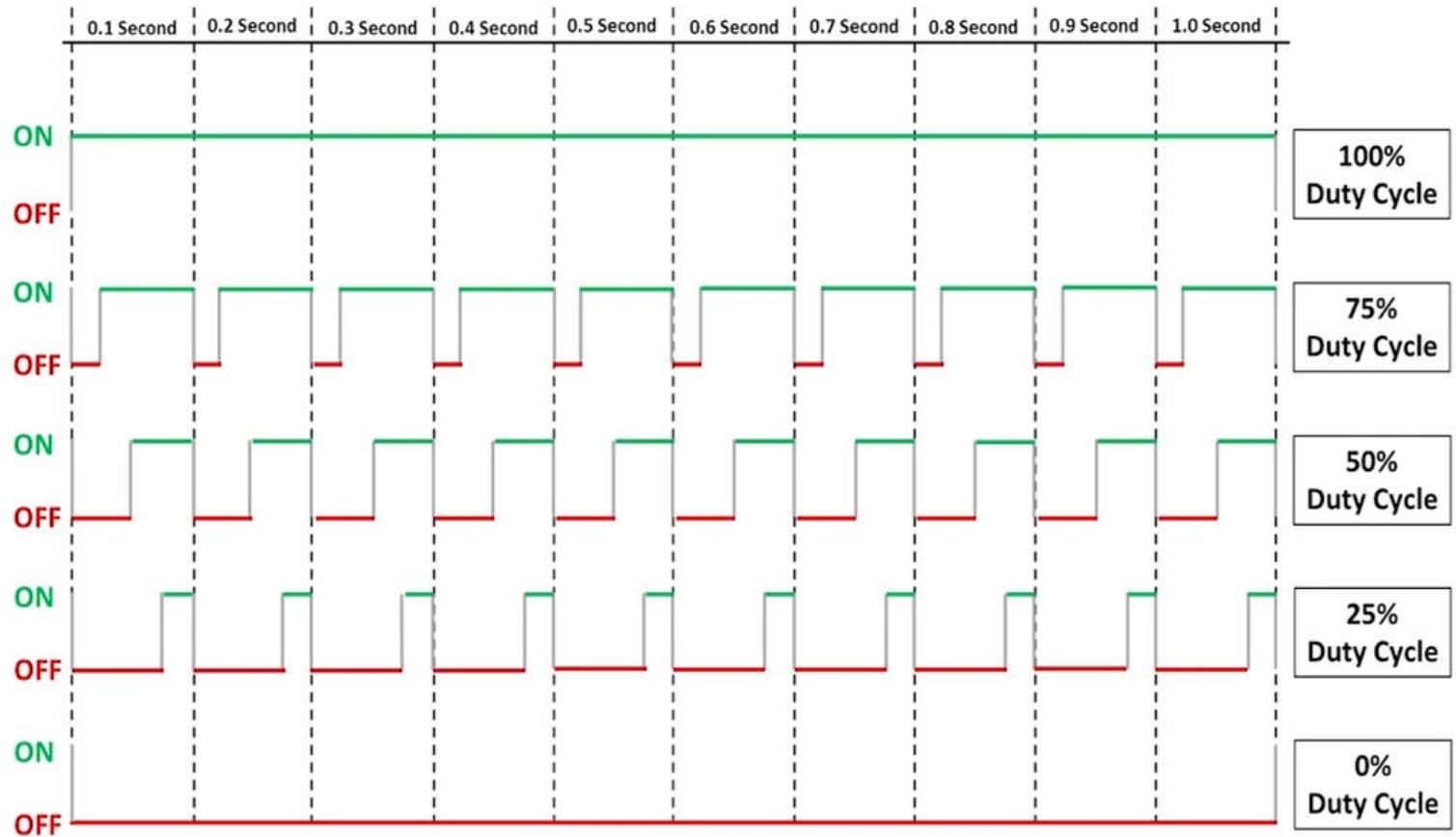
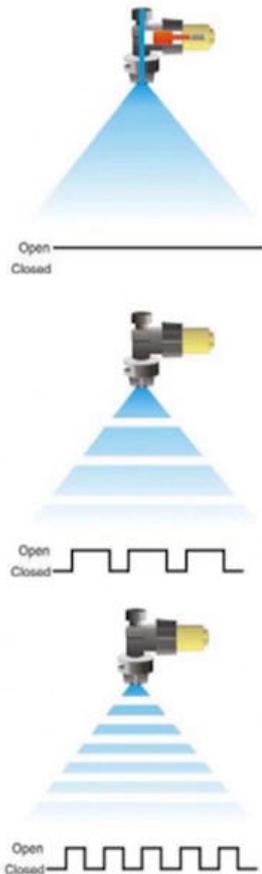
DIMENSIONI DI
GOCCIA DIFFERENTI

L/min VARIABILI A
PRESSIONE COSTANTE



VARIABILITÀ E FLESSIBILITÀ

SISTEMA DI UGELLI PWM PER APPLICAZIONI A RATEO VARIABILE

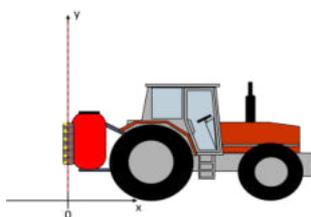


Example for pulse signal at 10 Hz

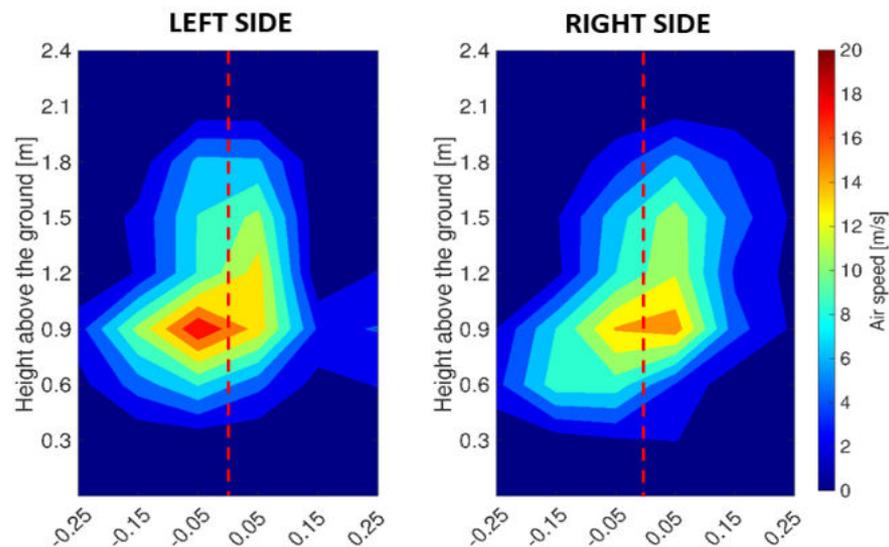
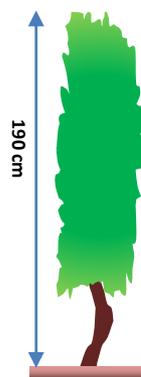
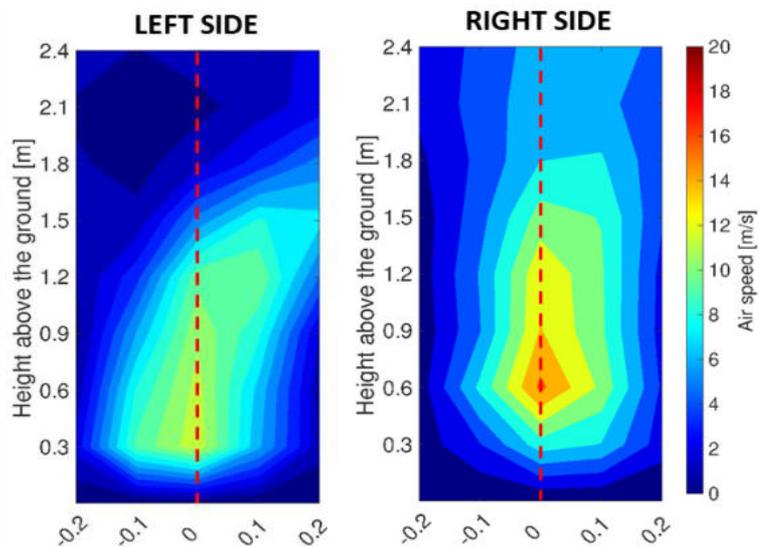
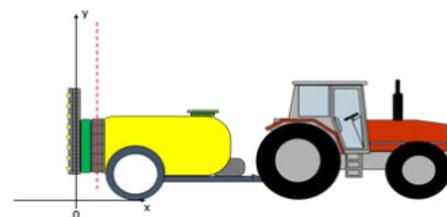
DISTRIBUZIONE FLUSSO D'ARIA



SPRAYER STANDARD



SMART SYNTHESIS

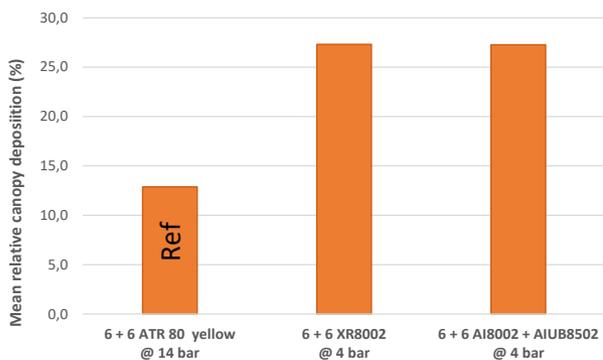


DISTRIBUZIONE PRODOTTO

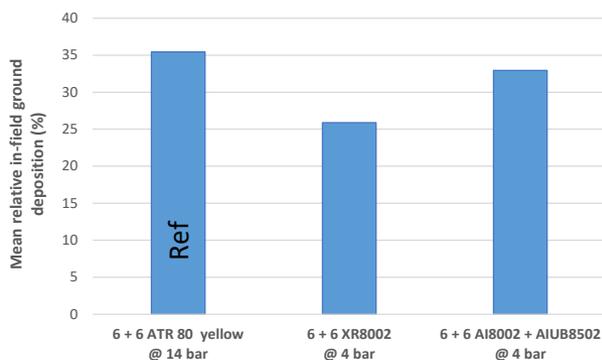
-20% Applicazione prodotto necessario



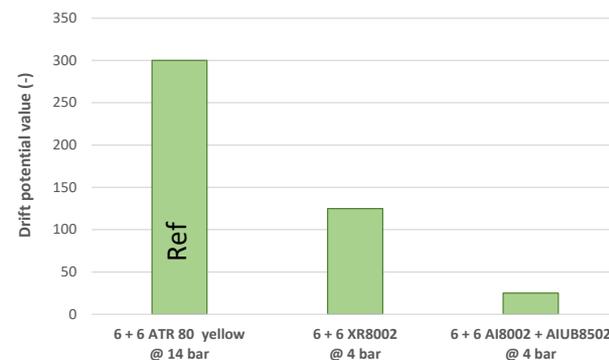
110% Deposizione prodotto



5 - 25% Perdite al suolo



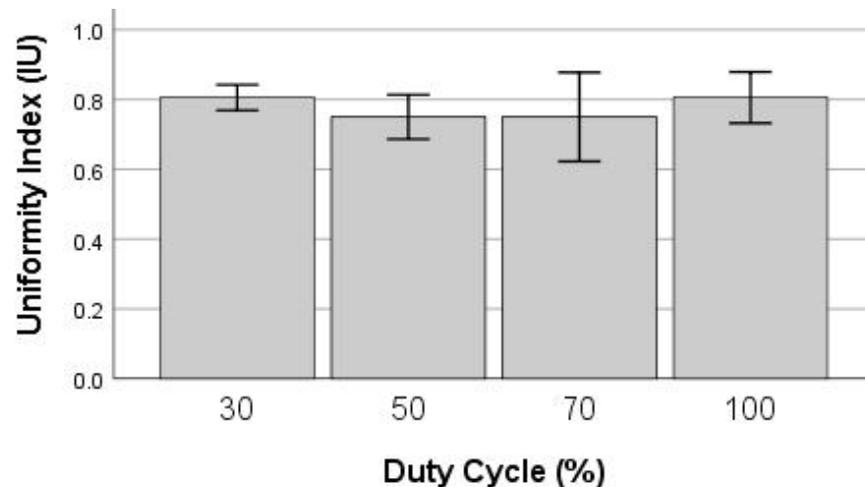
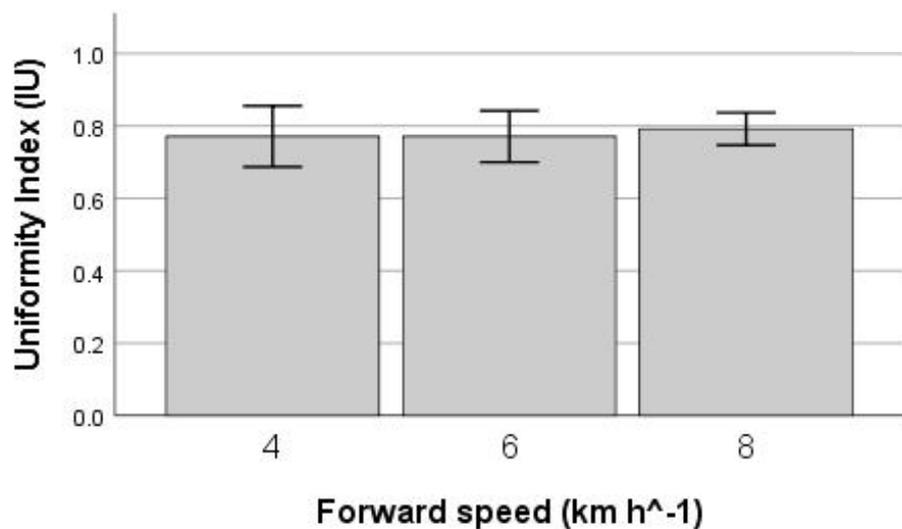
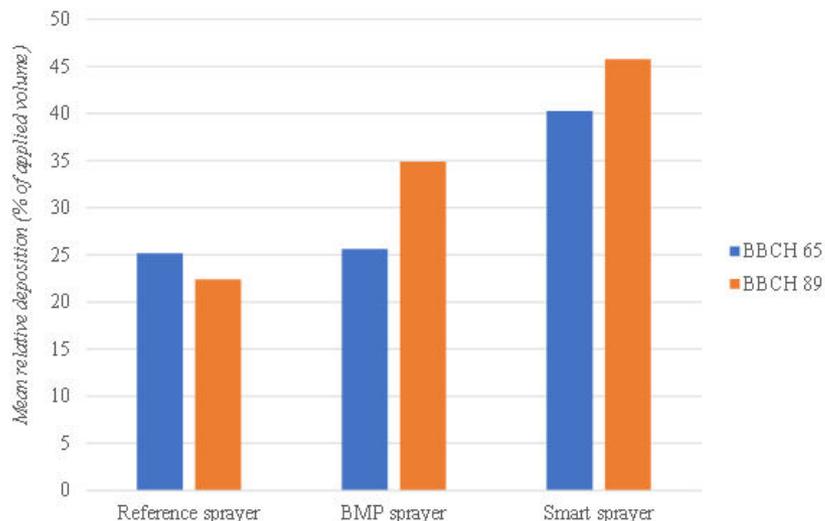
60 - 95% Riduzione deriva



APPLICAZIONE A RATEO VARIABILE

Sistema PWM

La velocità di avanzamento e il duty cycle dei getti PWM non inficiano negativamente la distribuzione superficiale di prodotto, rendendo il sistema efficiente e robusto





Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



- **CAFFINI** *Chi siamo e cosa realizziamo*
- **STATO ATTUALE** *Le correnti tecnologie e i loro limiti*
- **MODELLO «SYNTHESIS»** *Una prima innovazione*
- **PROGETTO OPTIMA** *La strategia europea*
- **SMART SYNTHESIS HYBRID** *Il primo atomizzatore ibrido*
- **CARROT BED SPRAYERS** *L'evoluzione del polverizzatore smart*
- **FUTURE DEVELOPMENTS** *Lo sport spraying*



SVILUPPO CARROT SPRAYER



NOVITÀ APPORTATE:

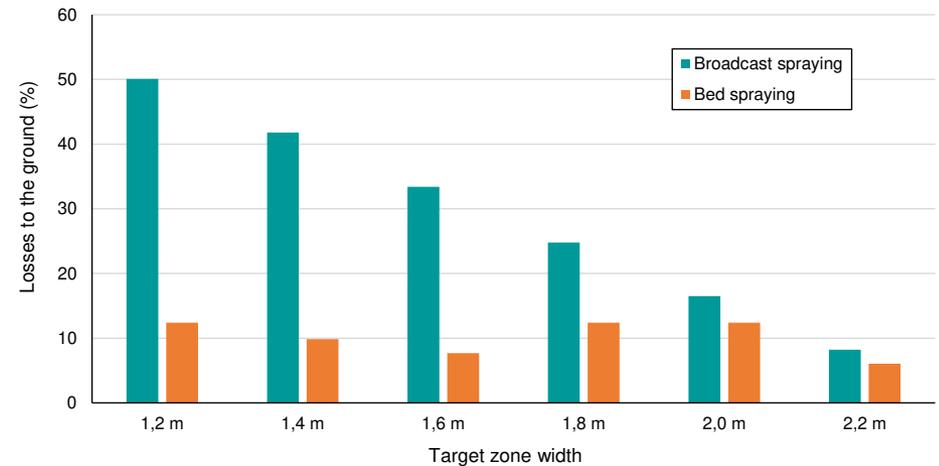
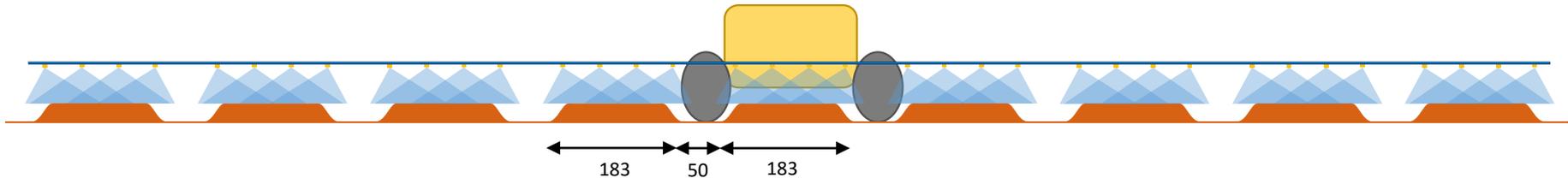
SISTEMA PWM CON GETTI TRASLABILI

SUPPORTO MANICA ARIA CON VENTOLA AZIONATA ELETTRICAMENTE



SISTEMA PWM CON GETTI TRASLABILI

L'utilizzo di getti traslabili orizzontalmente, permette una maggiore adattabilità alla tipologia di coltivazione; per il caso delle carote, con il 15% in meno di applicazione, sono stati raggiunti valori compresi tra il 50% e 75% di riduzione delle perdite al suolo



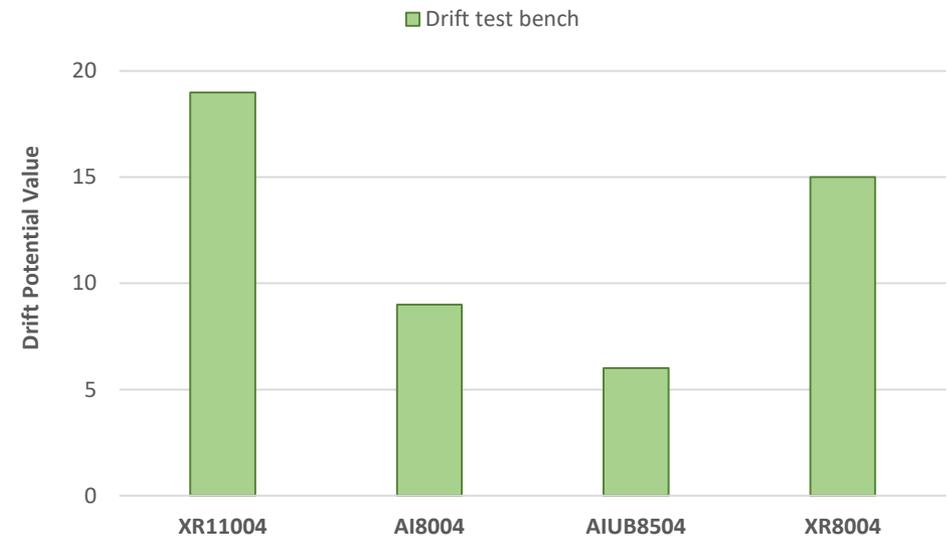
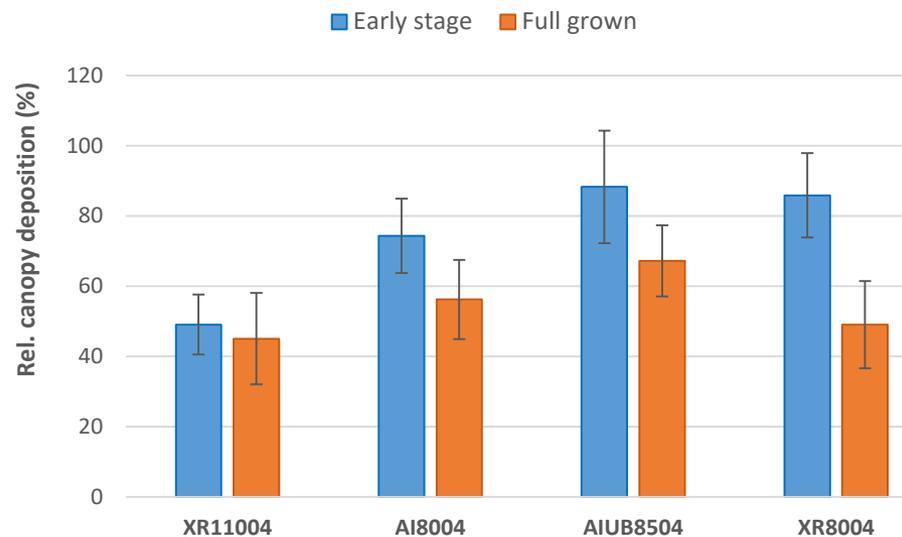
SISTEMA PWM CON GETTI TRASLABILI

La regolazione della distanza e altezza degli ugelli, combinati al funzionamento PWM
Ha fatto registrare dei significativi risparmi:

= +50 to 80% Incremento deposizione (Stato vegetativo primordiale)

= +10 to 50% Incremento deposizione (Stato vegetativo avanzato)

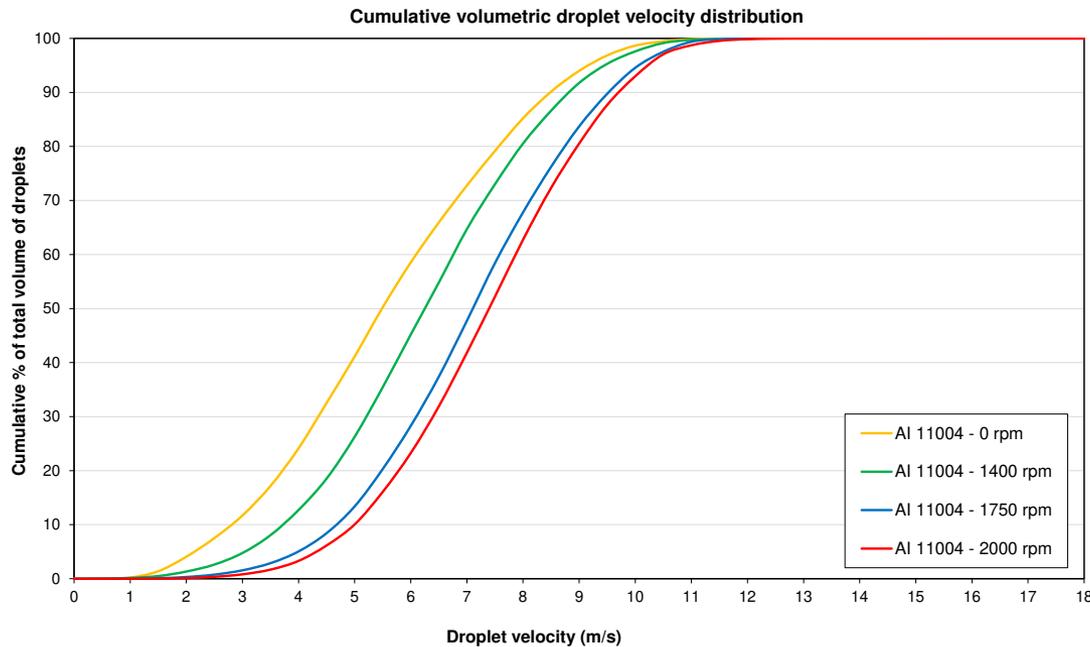
= 25 to 70% Riduzione deriva



SUPPORTO MANICA ARIA CON VENTOLA AZIONATA ELETTRICAMENTE

La maggiore efficienza di un sistema elettrico rispetto ad uno meccanico registra una diminuzione dei consumi di carburante, di inquinamento sonoro e manutenzione

Il supporto manica aria garantisce un incremento della velocità delle gocce senza influire sulla deposizione finale



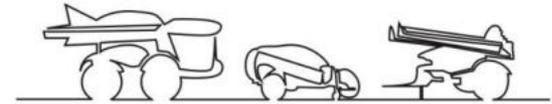


Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



- **CAFFINI** *Chi siamo e cosa realizziamo*
- **STATO ATTUALE** *Le correnti tecnologie e i loro limiti*
- **MODELLO «SYNTHESIS»** *Una prima innovazione*
- **PROGETTO OPTIMA** *La strategia europea*
- **SMART SYNTHESIS HYBRID** *Il primo atomizzatore ibrido*
- **CARROT BED SPRAYERS** *L'evoluzione del polverizzatore smart*
- **FUTURE DEVELOPMENTS** *Lo spot spraying*





SPOT SPRAYING



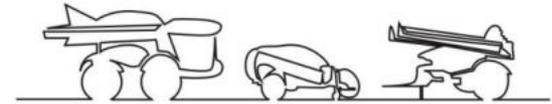
OBIETTIVO:

Spruzzare localmente il prodotto, attaccando il solo organismo infestante, per evitare sovradosaggi e inquinamento

2 ASPETTI CHIAVE:

1) RILEVAZIONE → *Analisi real-time della presenza di infestanti*

2) APPLICAZIONE → *Applicare la giusta dose di prodotto per evitare sprechi*



SPOT SPRAYING

RILEVAZIONE

Due *features* principali:

- Sensori muniti di camere RGB e multi-spettrali per l'analisi dell'intera banda frequenziale
- Intelligenza artificiale contenuta direttamente all'interno del sensore per il rilevamento e discernimento tra infestante e coltura





Tecnologie per la distribuzione differenziata di nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari

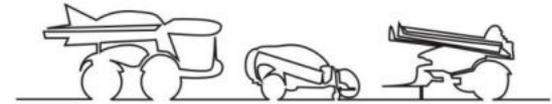


SPOT SPRAYING

APPLICAZIONE

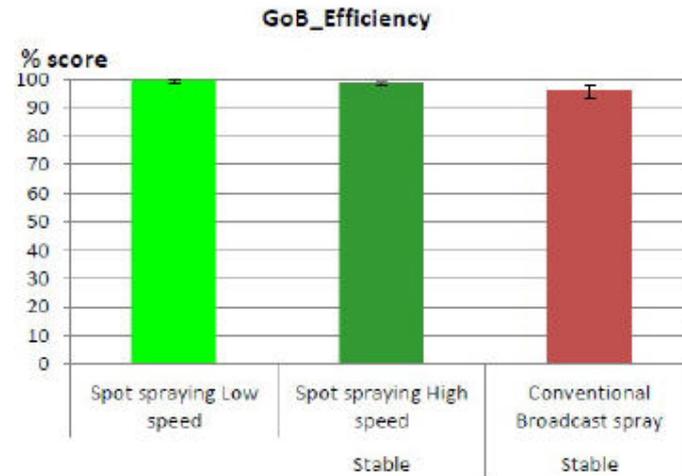
Tramite un sistema PWM, similmente a quanto introdotto prima, è possibile effettuare un trattamento a rateo variabile, in accordo con le analisi e i dati ricevuti





SPOT SPRAYING

- A seconda dal grado di infestazione e delle condizioni meteo, si ottiene tra il 50% e l'80% di risparmio sul prodotto chimico applicato
- ~46€/ha di risparmio grazie ad un minor impiego di prodotti chimici
- Minor inquinamento ambientale





Tecnologie per la distribuzione differenziata di
nutrienti, acqua e prodotti fitosanitari



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

Amedeo Caffini

