



UNIVERSITÀ  
DI TORINO

# Le attuali possibili soluzioni tecniche per una riduzione della dose di impiego dei prodotti fitosanitari



---

*Paolo Balsari – Dipartimento di Scienze Agrarie,  
Forestali e Alimentari (DISAFA)*

# LE ATTUALI RICHIESTE DELLA COMMISSIONE EUROPEA



**RIDURRE I CONSUMI  
DEGLI AGROFARMACI**



**GREEN DEAL**



**LIMITARE LA DOSE  
D'IMPIEGO**



**REGOLAMENTO EU SU CAPTANO**

# Gli obiettivi della Commissione Europea per il 2030



## 2030 Targets for sustainable food production

### PESTICIDES



Reduce the overall use and risk of chemical and hazardous pesticides

### NUTRIENT LOSSES



Reduce nutrient losses by 50% whilst retaining soil fertility, resulting in 20% less fertilisers

### ANTIMICROBIALS



Reduce sales of antimicrobials for farmed animals and aquaculture

### ORGANIC FARMING



Increase the percentage of organically farmed land in the EU

#EUFarm2Fork

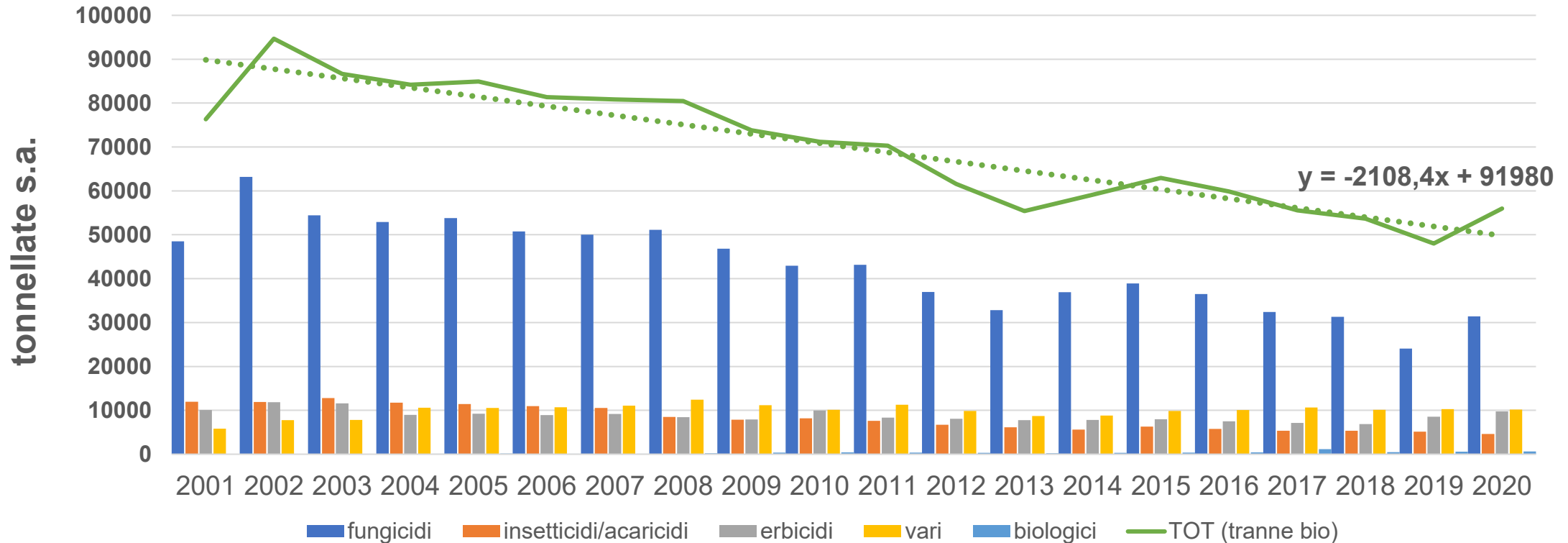
#EUGreenDeal

# Impiego dei prodotti fitosanitari in Italia



**2020: 55.952 ton s.a. (~120.000 t F.C)**

**dal 2002: trend in riduzione >> circa 2100 t<sub>s.a.</sub>/anno in meno = - 3,75 %/anno**





2024/2186

4.9.2024

## COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2024/2186

of 3 September 2024

renewing the approval of the active substance captan in accordance with Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council, and amending Commission Implementing Regulation (EU) No 540/2011

(Text with EEA relevance)

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC <sup>(1)</sup>, and in particular Article 20(1) thereof,

Whereas:

- (1) Commission Directive 2007/5/EC <sup>(2)</sup> included captan as an active substance in Annex I to Council Directive 91/414/EEC <sup>(3)</sup>.
- (2) Active substances included in Annex I to Directive 91/414/EEC are deemed to have been approved under Regulation (EC) No 1107/2009 and are listed in Part A of the Annex to Commission Implementing Regulation (EU) No 540/2011 <sup>(4)</sup>.
- (3) The approval of the active substance captan, as set out in Part A of the Annex to Implementing Regulation (EU) No 540/2011, expires on 15 November 2024.
- (4) An application for the renewal of the approval of the active substance captan was submitted to the rapporteur Member State and the co-rapporteur Member State in accordance with Article 1 of Commission Implementing Regulation (EU) No 844/2012 <sup>(5)</sup> within the time period provided for in that Article.
- (5) The applicants submitted the supplementary dossiers required to the rapporteur Member State, the co-rapporteur Member State, the Commission and the European Food Safety Authority ('the Authority') in accordance with Article 6 of Implementing Regulation (EU) No 844/2012. The application was found to be complete by the rapporteur Member State.

Member States. The applicants submitted their comments on both versions of the renewal report and on the further assessment provided by the rapporteur Member State. Those comments have been carefully examined and taken into due consideration.

- (13) It has been established with respect to one or more representative uses of at least one plant protection product containing the active substance captan that the approval criteria provided for in Article 4 of Regulation (EC) No 1107/2009 are satisfied. It is therefore appropriate to renew the approval of captan.
- (14) It is however necessary to provide for certain conditions and restrictions, in accordance with Article 14(1) of Regulation (EC) No 1107/2009, in conjunction with Article 6 thereof, and in the light of current scientific and technical knowledge. It is, in particular, appropriate that the use of plant protection products containing captan be restricted to uses outside flowering of the crop and when no flowering weeds are present in the rows of the treated crops. Furthermore, for outdoor applications on orchards (e.g. apples, cherries), in order to ensure the protection of non-target organisms, in particular wild mammals, aquatic organisms and bees, only certain uses should be authorised. Those are uses via pesticide application equipment that increases the precision and accuracy of the application and, while maintaining the application rate on the target surfaces, achieves an average reduction of at

**Per poterlo usare è necessario impiegare attrezzature in grado di ridurre del 61% la dose applicata e di almeno il 20% le perdite di prodotto a terra rispetto a attrezzature e tecniche convenzionali**

(\*) EFSA Journal 2020;18(9):6230 (revised on 11 November 2020). Available online: [www.efsa.europa.eu](http://www.efsa.europa.eu).

(†) Statement on the refined environmental risk assessment and impact on the new classification for captan EFSA (European Food Safety Authority), 2024; 10.2903/j.efsa.2024.8576.

(‡) Compendium of conditions of use to reduce exposure and risk from plant protection products.

least 61 % of the applied plant protection product (per hectare) and a minimum of 20 % reduction of plant protection product loss to the ground, compared to applications via conventional application equipment and practices, therefore, minimises the drift to areas outside the target surface of the crop (e.g. canopy).

In order to increase confidence in the regulatory decision making, the applicants should submit information and exposure data demonstrating that the pesticide application equipment (e.g. emission shields, shielded sprayers, hooded sprayers, tunnel sprayers, sensor-controlled sprayers) used on orchards achieves a reduction of exposure of at least 61 % of the applied plant protection product (per hectare) and a minimum of 20 % reduction of plant protection product loss to the ground compared to applications via conventional equipment.

**L'utilizzatore deve dimostrare con informazioni e dati di aver raggiunto tali requisiti**

**SARÀ QUINDI NECESSARIA UNA «CERTIFICAZIONE» DI TALE RIDUZIONE FATTA DA UN ENTE TERZO: ENAMA/ENTAM?**

# ALCUNE CONSIDERAZIONI

**Per poter consentire ancora l'impiego dei prodotti fitosanitari ad elevato rischio ambientale e per la sicurezza dell'operatore sarà necessario poter dimostrare che impiegando tecnologie innovative e' possibile ridurre la dose applicata ma anche che usando tali tecniche non viene modificata quella effettivamente applicata sul target ( g/ml / m<sup>2</sup>) rispetto al valore indicato in etichetta ed usato per registrare il prodotto.**



**Nel caso, con le nuove tecniche, si modificasse la dose che raggiunge il target sarebbe necessario rifare tutto l'iter x la registrazione del prodotto**

# Come ridurre **i quantitativi** e il **rischio** collegato all'impiego degli agrofarmaci?

- 1) Utilizzo di nanoformulati (che in teoria richiedono dosaggi inferiori)
- 2) Sostituzione dei prodotti chimici con prodotti alternativi (es. Agenti di biocontrollo – BCA)



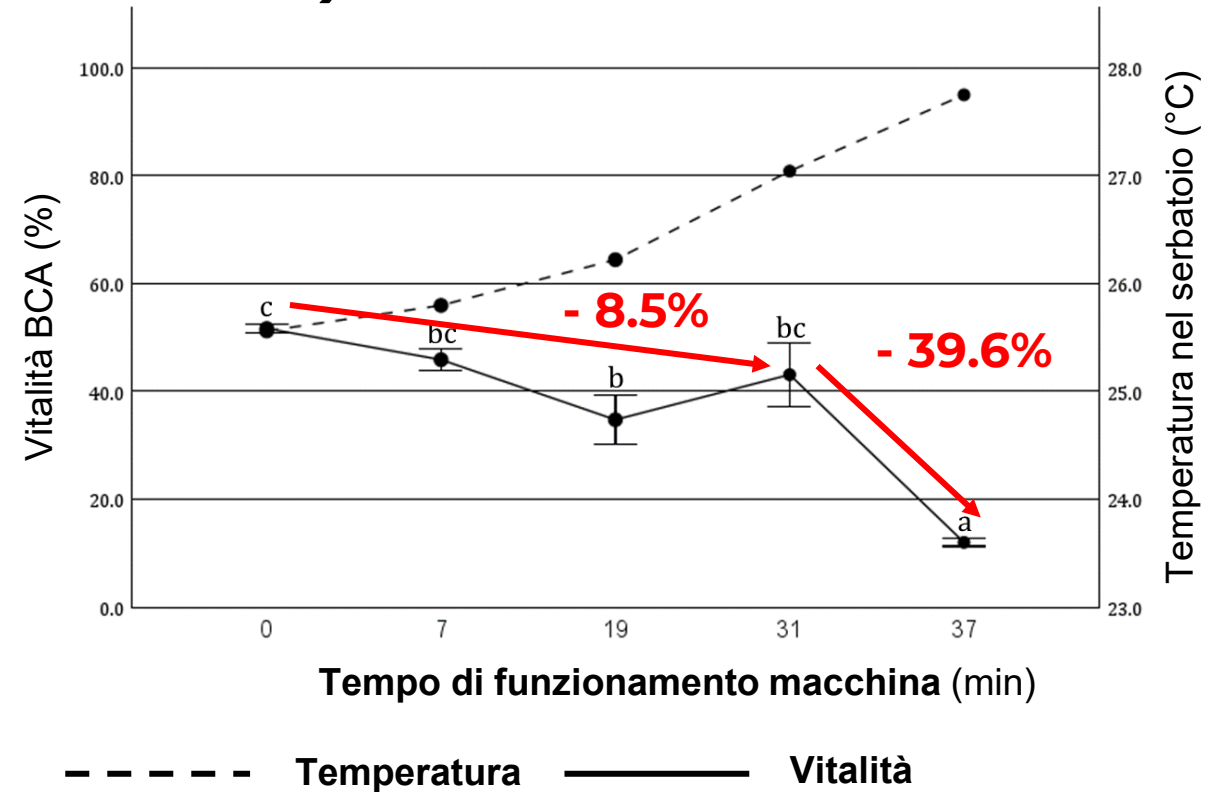
allo stato attuale, esistono **ancora molti punti da chiarire**  
(ad es. *quali sono gli effetti del Sistema di distribuzione  
impiegato sull'integrità dei nanoformulati e dei BCA?*)



# Prime valutazione dell'effetto delle macchine per la distribuzione sulla vitalità di nematodi entomopatogeni per il controllo di *P. japonica*

(prove in corso presso il DiSAFA dell'Università di Torino)

- Miscela di *Heterorhabditis bacteriophora* + H<sub>2</sub>O
- Valutazione dell'effetto di alcuni parametri operativi (es. ricircolo della miscela nel serbatoio) e dei singoli componenti della macchina (filtri, pompa, ugelli, ecc.) sulla vitalità dei nematodi



**SONO NECESSARI ULTERIORI STUDI IN MERITO E LO SVILUPPO DI NUOVI COMPONENTI E MACCHINE IDONEE ALL'IMPIEGO DI NANOFORMULATI E PRODOTTI BIOLOGICI**

# Come ridurre **i quantitativi** e il **rischio** collegato all'impiego degli agrofarmaci?

- 1) Utilizzo di nanoformulati (che in teoria richiedono dosaggi inferiori)
- 2) Sostituzione dei prodotti chimici con prodotti alternativi (es. Agenti di biocontrollo – BCA)

tuttavia, allo stato attuale, esistono ancora molti punti da chiarire (ad es. quali sono gli effetti del Sistema di distribuzione impiegato sull'integrità dei nanoformulati e dei BCA?)

- 3) **Ottimizzare la distribuzione degli agrofarmaci:**

**Corretta regolazione della irroratrice**  
**1- BARRA IRRORATRICE**

# LA SITUAZIONE ATTUALE - Barre Irroratrici

## LE PERDITE DI PRODOTTO – COLTURE ERBACEE

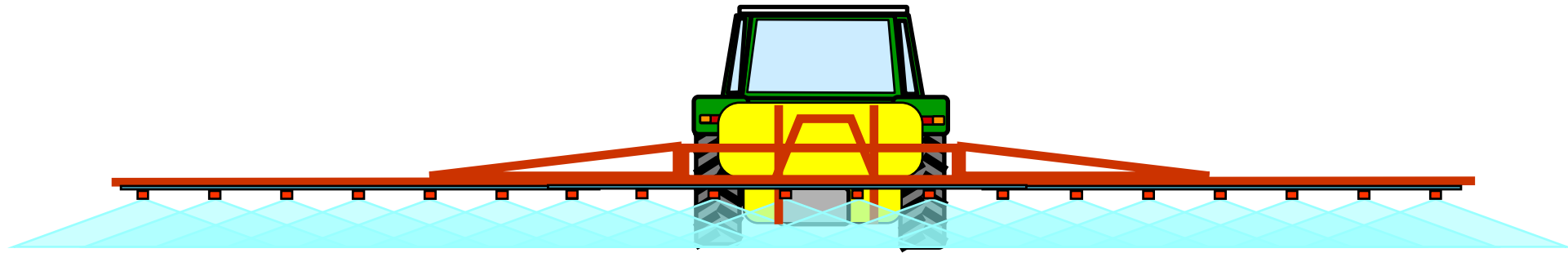
Deposito sul  
bersaglio (30-90%)

## COSA SAREBBE NECESSARIO FARE

**Utilizzare solo macchine irroratrici SOTTOPOSTE REGOLARMENTE AL CONTROLLO FUNZIONALE E ALLA REGOLAZIONE STRUMENTALE**



# Effettuare prima di ogni trattamento la corretta regolazione della barra irroratrice



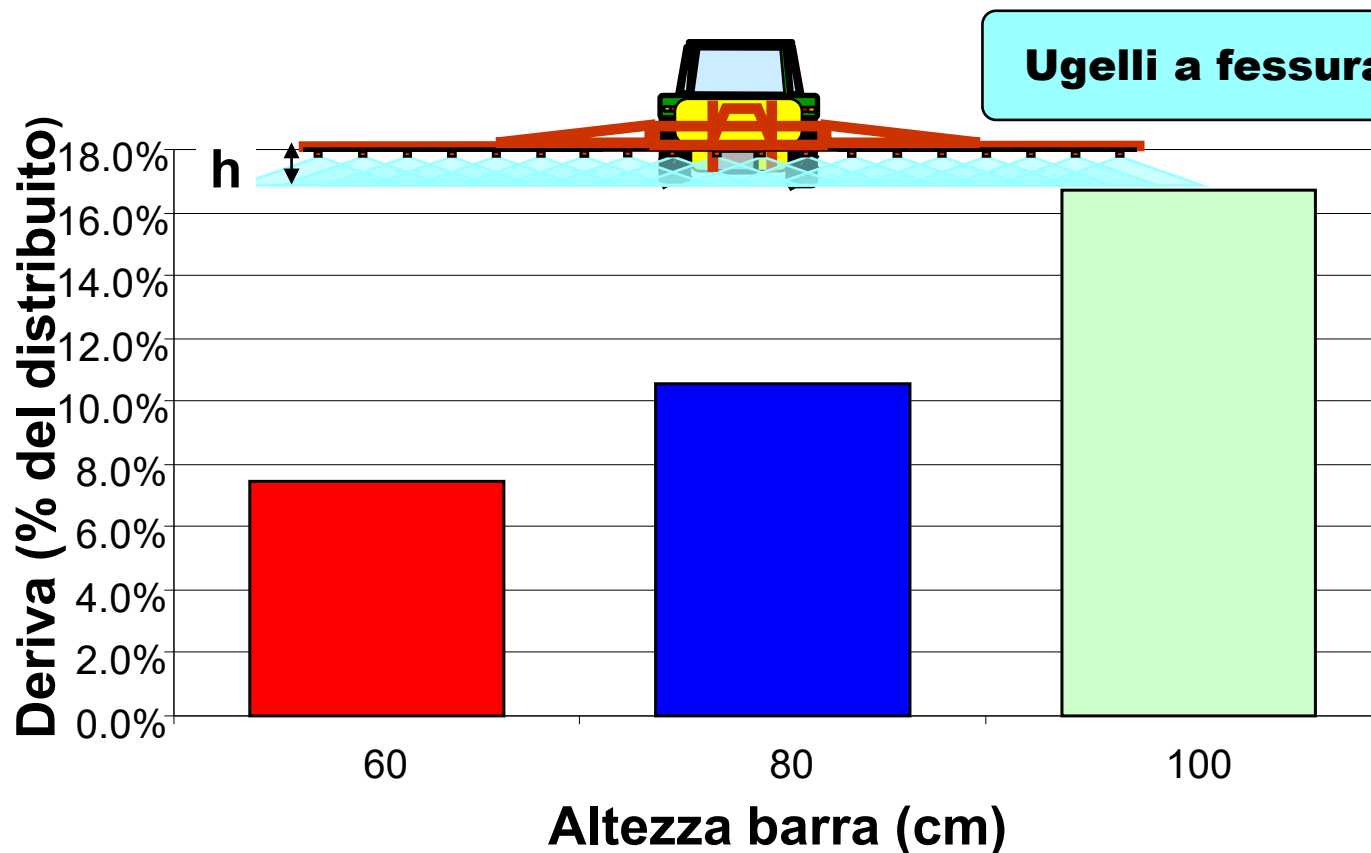
# COME EFFETTUARE LA CORRETTA REGOLAZIONE DELLA BARRA IRRORATRICE

**Impiegare barre irroratrici equipaggiate con portaugelli multipli = FACILITÀ MODIFICA VOLUME E IMPIEGO UGELLI ANTIDERIVA E DI FINE BARRA**



# COME EFFETTUARE LA CORRETTA REGOLAZIONE DELLA BARRA IRRORATRICE

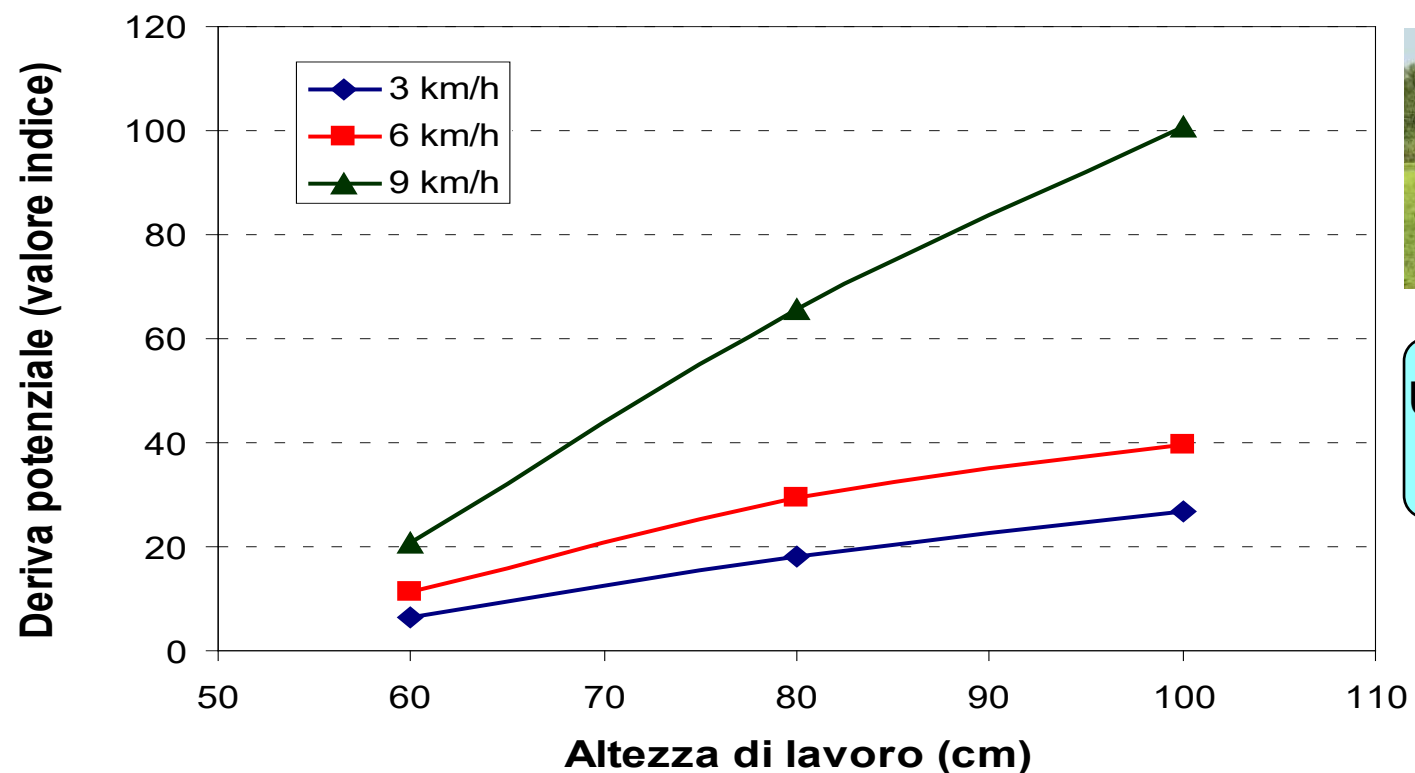
**Adottare la minima distanza tra ugelli e bersaglio in grado di garantire l'efficacia del trattamento**



**Passare da una altezza della barra di 1m a 60 cm consente di DIMEZZARE LE PERDITE PER DERIVA**

# COME EFFETTUARE LA CORRETTA REGOLAZIONE DELLA BARRA IRRORATRICE

**Contenere la velocità di avanzamento in presenza di vento e cercare di non superare i 6 Km/h se NON si impiegano ugelli antideriva**



**Ugelli a fessura  
110 02**



# Come ridurre **i quantitativi** e il **rischio** collegato all'impiego degli agrofarmaci?

- 1) Utilizzo di nanoformulati (che in teoria richiedono dosaggi inferiori)
- 2) Sostituzione dei prodotti chimici con prodotti alternativi (es. Agenti di biocontrollo – BCA)

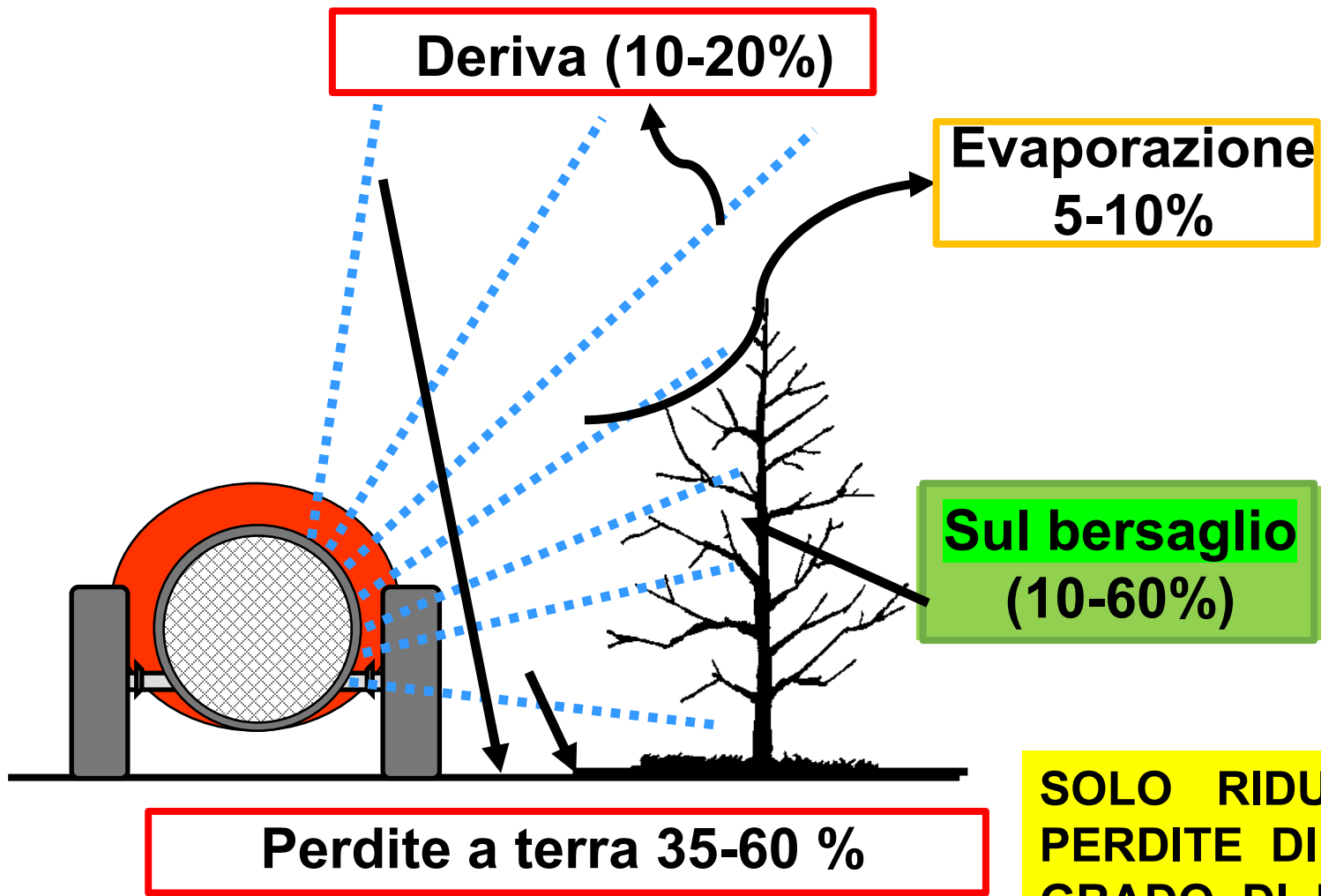
tuttavia, allo stato attuale, esistono ancora molti punti da chiarire (ad es. quali sono gli effetti del Sistema di distribuzione impiegato sull'integrità dei nanoformulati e dei BCA?)

- 3) **Ottimizzare la distribuzione degli agrofarmaci:**

**Corretta regolazione della irroratrice**  
**2- ATOMIZZATORE**

# LA SITUAZIONE ATTUALE - ATOMIZZATORI

## LE PERDITE DI PRODOTTO – COLTURE ARBOREE



**SOLO RIDUCENDO DEL 50% LE ATTUALI PERDITE DI PRODOTTO SI SAREBBE GIÀ IN GRADO DI RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI EU DEL GREEN DEAL E F2F**

## COSA SAREBBE NECESSARIO FARE

**Utilizzare solo macchine irroratrici SOTTOPOSTE REGOLARMENTE AL CONTROLLO FUNZIONALE E ALLA REGOLAZIONE STRUMENTALE**



# Effettuare prima di ogni trattamento la corretta regolazione dell'atomizzatore

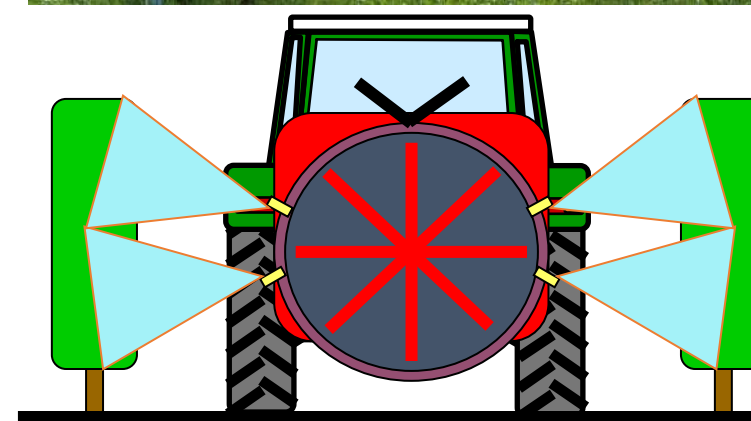
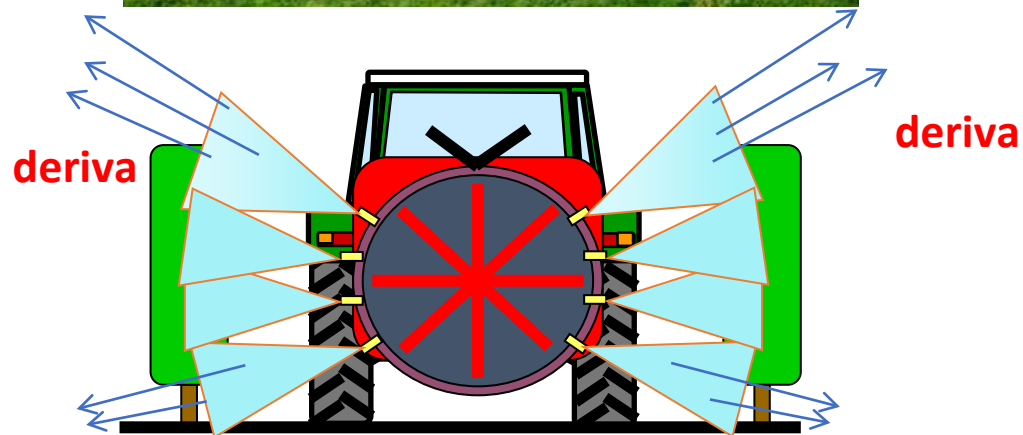


# Effettuare prima di ogni trattamento la corretta regolazione dell'atomizzatore

## 1-Scelta del corretto profilo di distribuzione e il suo adeguamento a quello della pianta da trattare

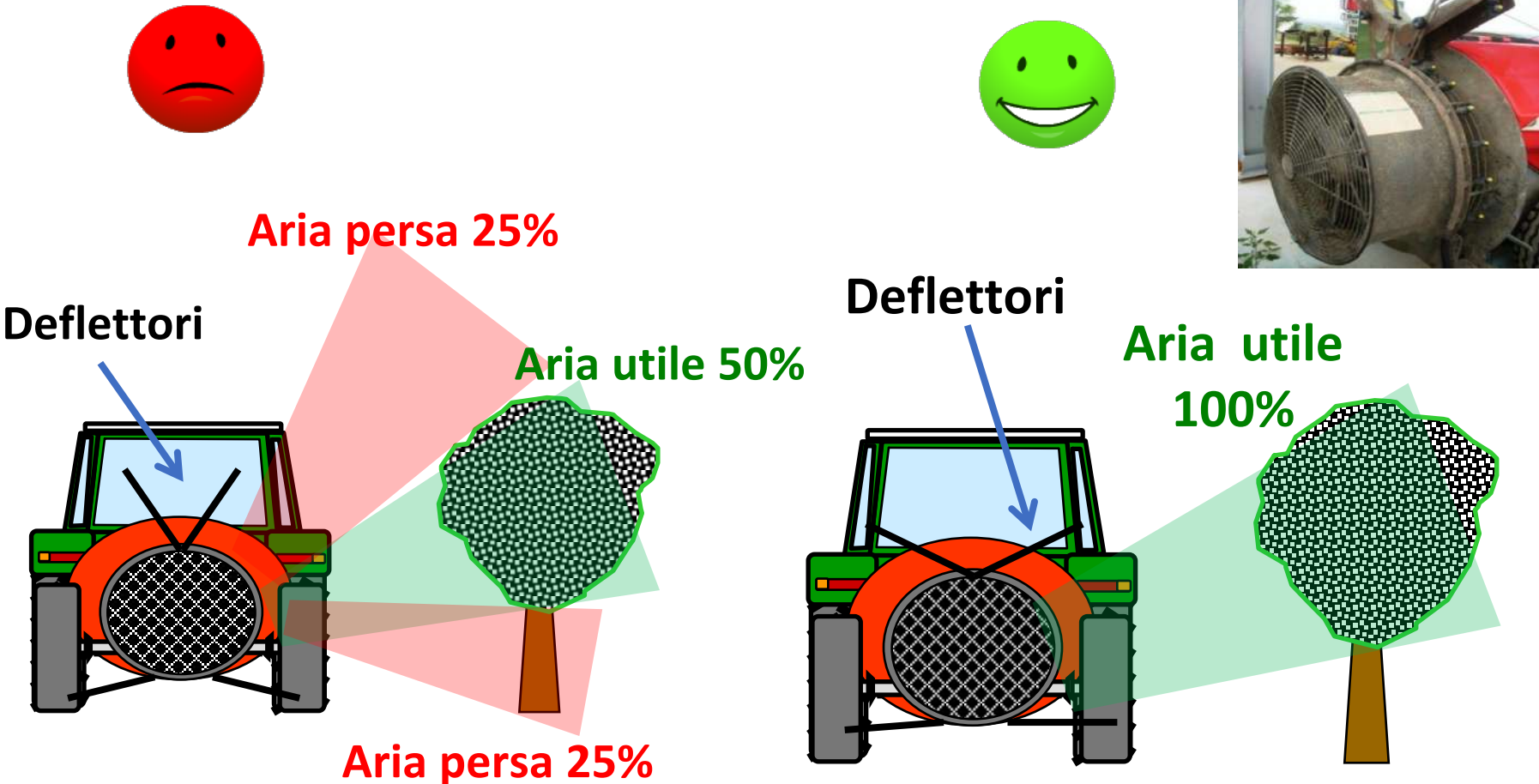


Riduzione delle perdite  
fino al 50%

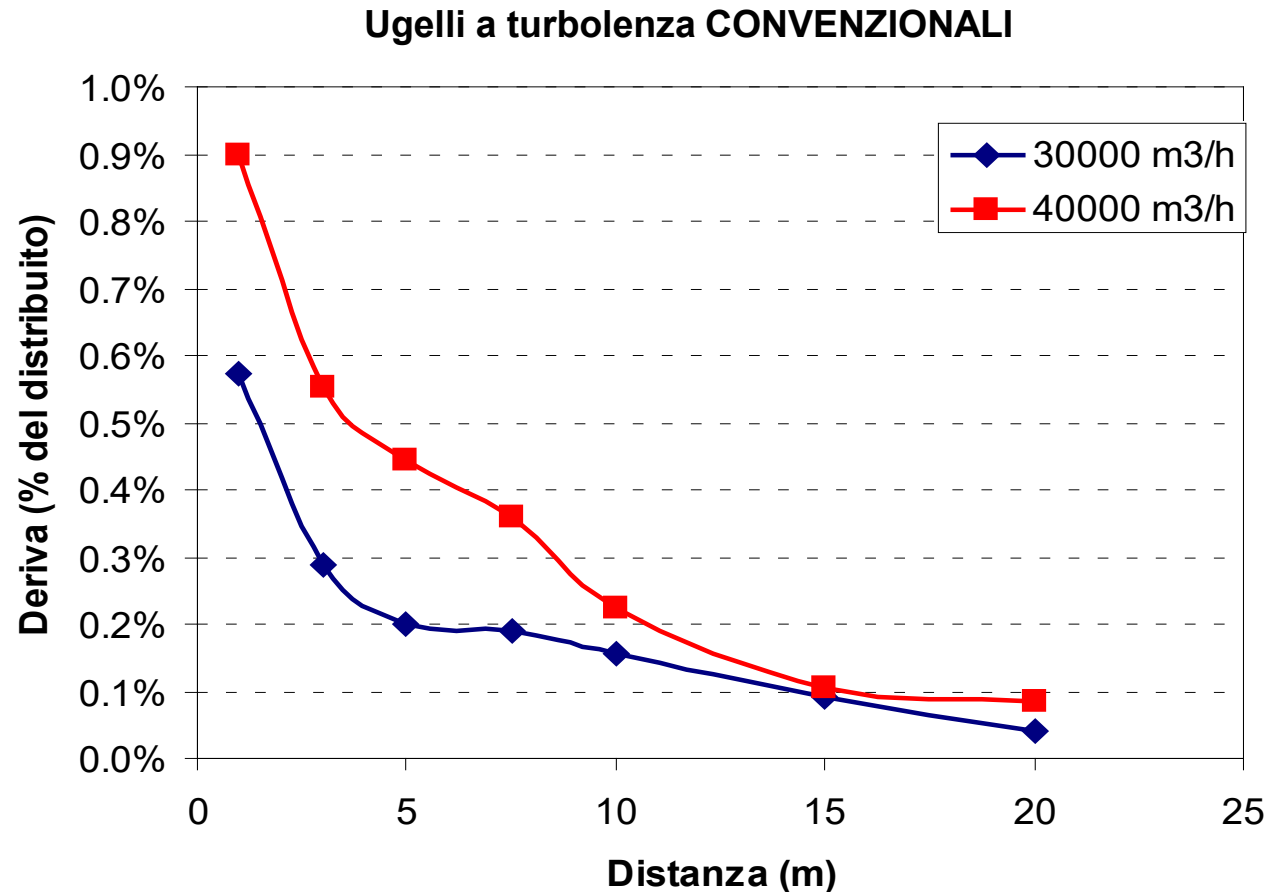


# L'importanza della regolazione dell'irroratrice

REGOLAZIONE DELLA PORTATA D'ARIA DEL VENTILATORE E DELLA SUA DIREZIONE IN USCITA



# Effetto della portata dell'aria prodotta dal ventilatore sulla DERIVA.

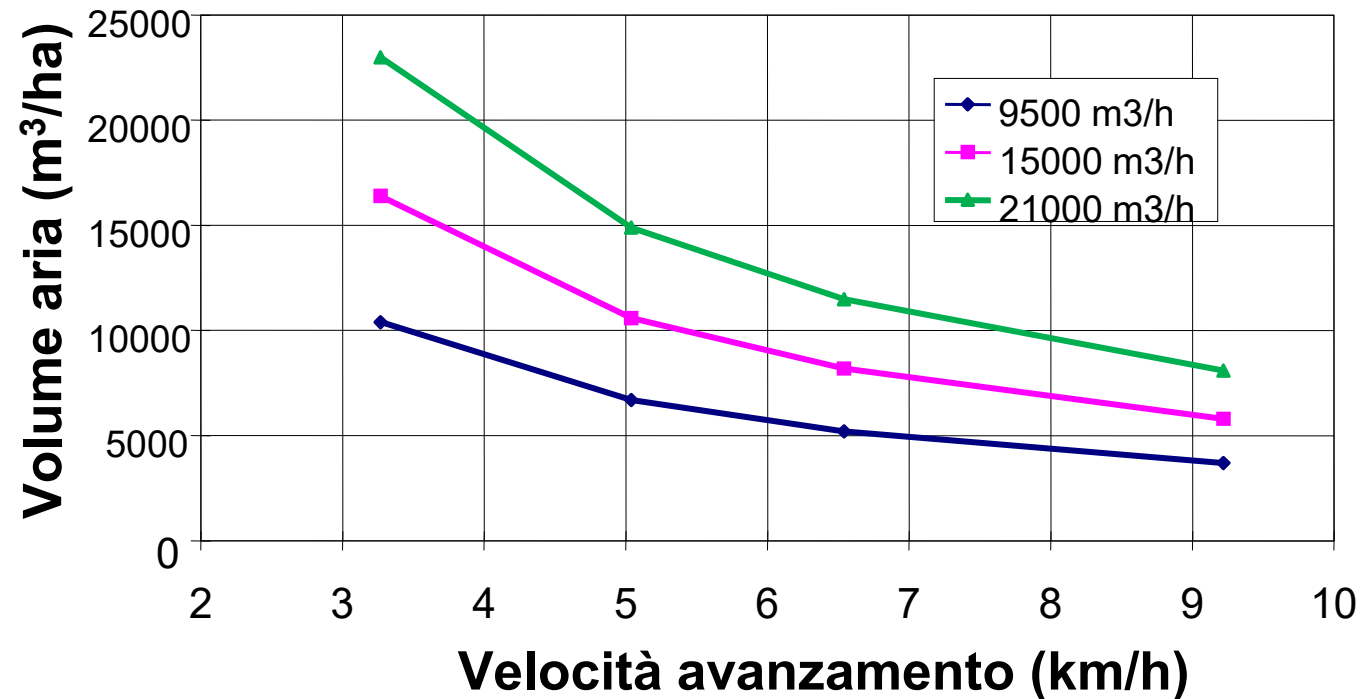


Piena vegetazione: BBCH 79

**RIDUZIONE DELLA  
DERIVA PARI AL 44%**

Sulla vite allevata a spalliera nelle prime fasi vegetative sono sufficienti 8-12.000 m3/h, in piena vegetazione 15-25.000 m3/h. Le portate più elevate si riferiscono ai sestri di impianto più fitti e alle velocità di avanzamento più elevate

**3- Adattare la velocità di avanzamento al volume dell'aria generata dal ventilatore**





## Come ridurre **l'uso** e il **rischio** collegato all'impiego degli agrofarmaci?

- 1) Utilizzo di nanoformulati (che in teoria richiedono dosaggi inferiori)
- 2) Sostituzione dei prodotti chimici con prodotti alternativi (es. Agenti di biocontrollo – BCA)

tuttavia, allo stato attuale, esistono ancora molti punti da chiarire (ad es. quali sono gli effetti del Sistema di distribuzione impiegato sull'integrità dei nanoformulati e dei BCA?)

- 3) **Ottimizzare la distribuzione degli agrofarmaci:**

*Corretta regolazione della irroratrice*

**Impiego di nuove soluzioni tecniche**

**PER BARRE IRRORATRICI**

# Diserbo combinato chimico/meccanico



**RISPARMIO  
PRODOTTO 25-50%**



ESEMPIO DI DISERBO MECCANICO CON VEICOLO AUTONOMO



nai

\_\_\_\_\_

#Oz

Crop monitoring

From sowing to hoeing

CROP : Carrot  
TOTAL AREA: 350m<sup>2</sup>  
INTER-ROW DISTANCE : 33cm  
SOIL TYPE : sandy soil

ESEMPIO DI DISERBO MECCANICO CON VEICOLO AUTONOMO



# ESEMPIO DI DISERBO MECCANICO CON VEICOLO AUTONOMO

HERO

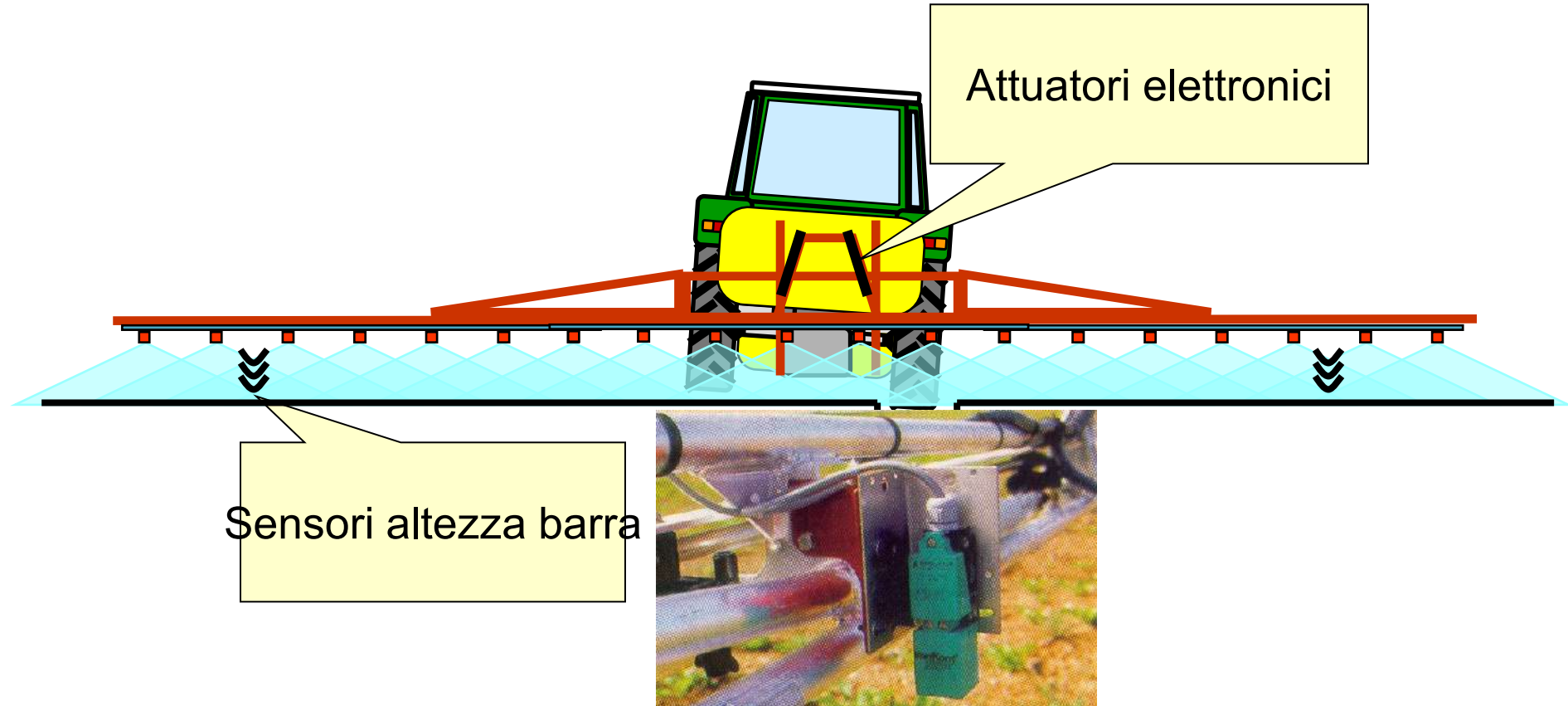


# ESEMPIO DI DISERBO MECCANICO CON VEICOLO AUTONOMO

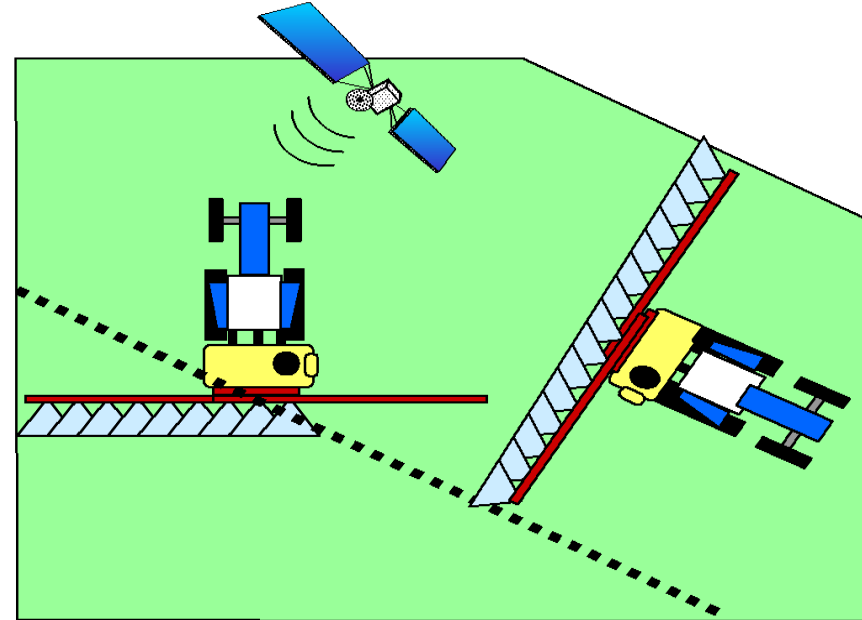
HERO



# Impiego di sistemi automatici per il controllo dell'altezza di lavoro della barra



# Impiego di barre irroratrici dotate di sistemi GPS



**Possibili impieghi: Chiusura automatica sezioni di barre e attivazione degli ugelli antideriva in corrispondenza dei bordi del campo**

**Riduzione degli sprechi e della dose fino al 20% in funzione della dimensione e geometria del campo**



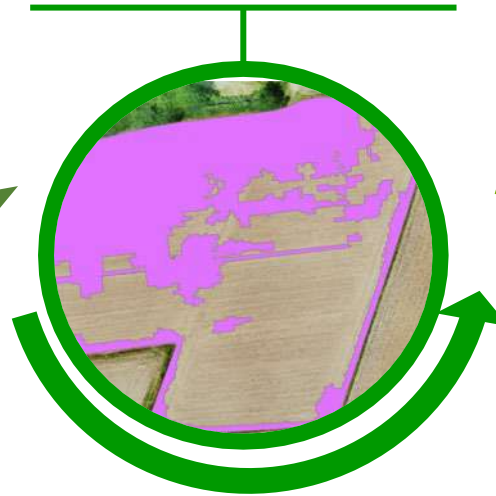
1. **Acquisizione immagini  
multispettrali con UAV**



2. **Determinazione infestazione  
a terra (per validazione)**



3. **Elaborazioni immagini e  
creazione mappe di prescrizione  
per distribuzione sito-specifica**



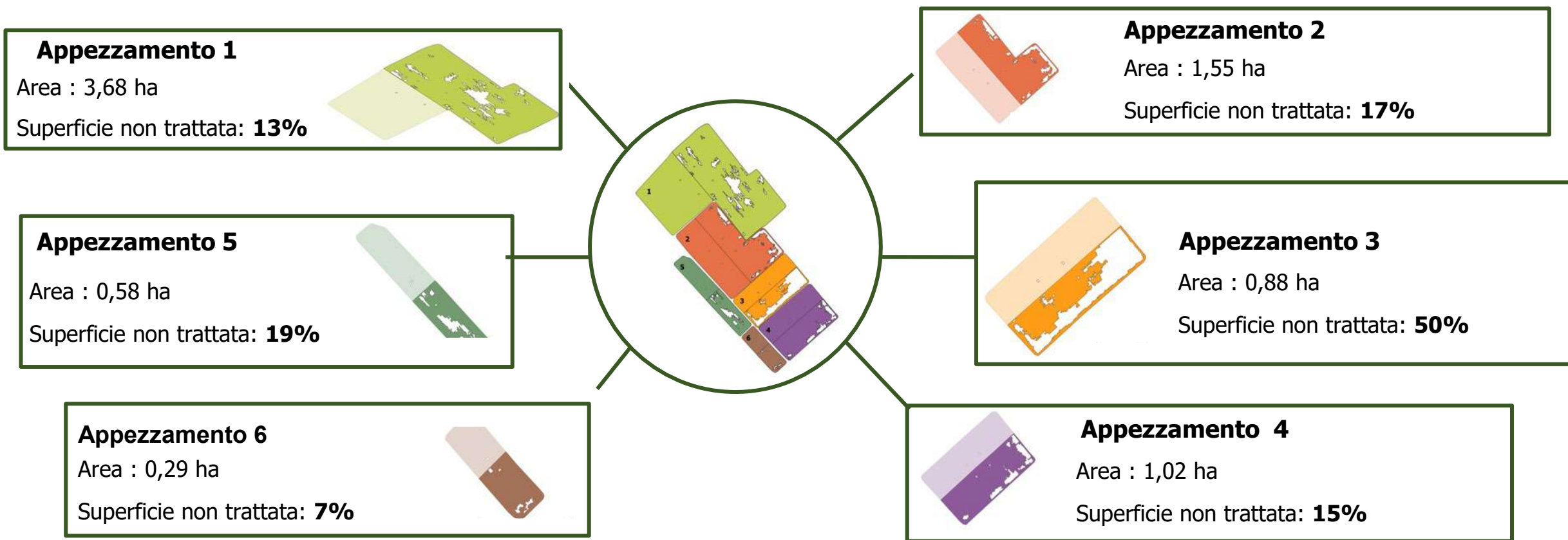
4. **Applicazione erbicida**



5. **Analisi efficacia e  
valutazione risparmio  
erbicida**



## Alcuni risultati delle prove del DiSAFA Università di Torino - Agronomia



**Riduzione della superficie diserbata/quantità utilizzata = 7-50%**

## COME VARIARE IL VOLUME DI DISTRIBUZIONE-VRA- IN TEMPO REALE??

1. *Aumentando/diminuendo la pressione del circuito della macchina irroratrice → effetto sulla dimensione delle gocce prodotte (pressione elevata = gocce più piccole = maggiore rischio di deriva)*

## 2. Pulse Width Modulation (PWM)

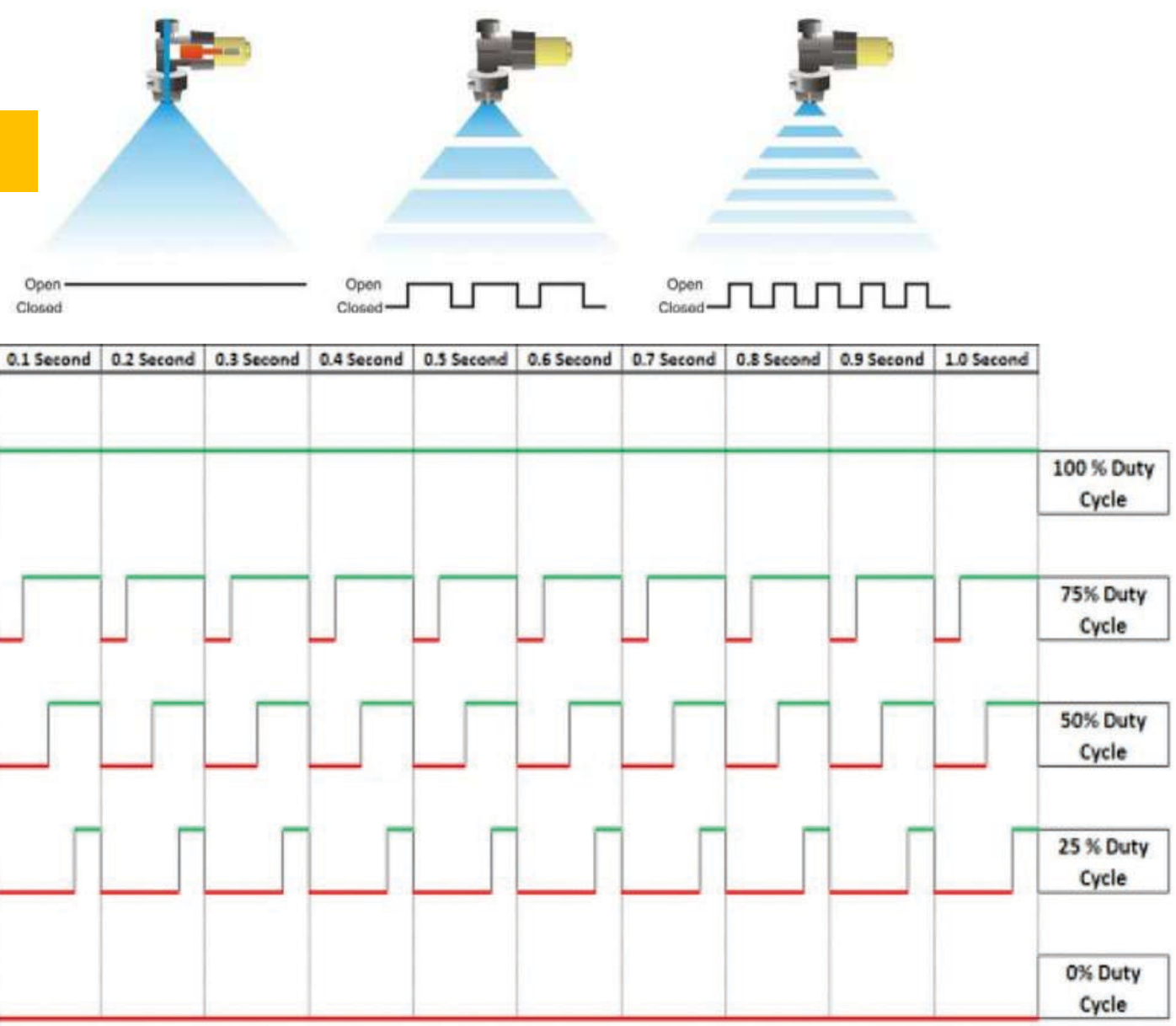


- I PWM controllano la portata degli ugelli determinando delle pulsazioni (gli ugelli vengono aperti/chiusi rapidamente, normalmente a 10Hz)
- Il rapporto tra tempo di apertura e di chiusura viene definito «**duty cycle**» (0-100%)
- Maggiore il duty cycle, maggiore la portata
- **Ciascun ugello è controllabile singolarmente**
- **La portata viene cambiata senza variare la pressione (dimensione gocce costante)**

# Principio di funzionamento dei PWM

A **10 Hz** la valvola solenoide chiude l'ugello **10 volte al secondo**. Il tempo di permanenza in posizione «APERTO» determina il cosiddetto «DUTY CYCLE» (DC) o CICLO DI LAVORO

**Intervallo utile** (di solito 20%-80% DC)



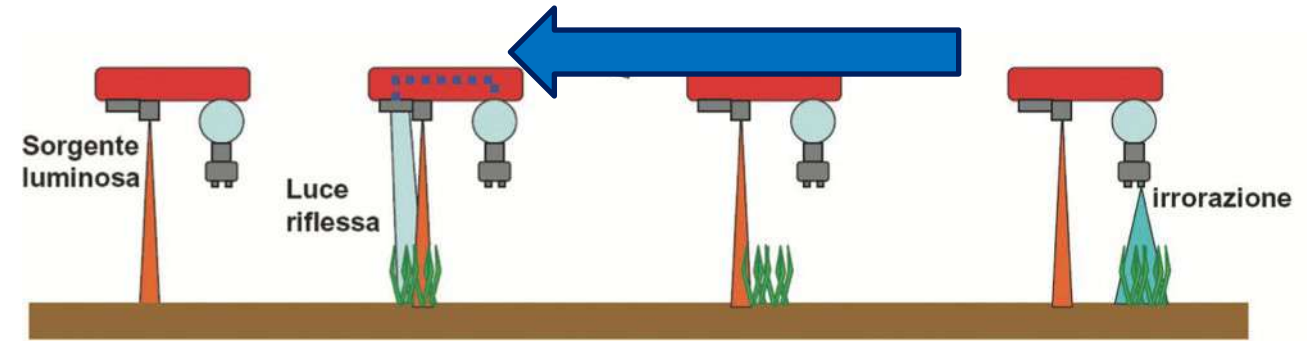
Fonte: Brian Finstrom, Capstan Ag, Inc.

**DC 30%**  
**(30% aperto 70% chiuso)**

**DC 70%**  
**(70% aperto 30% chiuso)**

# Altre soluzioni per la riduzione della dose e delle perdite su colture erbacee

## Sistemi prossimali di riconoscimento delle infestanti in tempo reale



**GREEN on BROWN**  
(es. sensori ottici multispettrali)



**GREEN on GREEN**  
(es. telecamere RGB e algoritmi di riconoscimento delle infestanti)



Attivazione singolo ugello: **spot spraying**

Attivazione sezione di barra: **patch spraying**

**RISPARMIO PRODOTTO fino al 90%**

# Altre soluzioni per la riduzione della dose e delle perdite già disponibili sul mercato

**Controllo infestanti sottofila vite con barra con sensori ottici – Weed Seeker**



**RISPARMIO PRODOTTO fino al 90%**

# Altre soluzioni per la riduzione della dose e delle perdite già disponibili sul mercato



Barra dotata di Weed Seeker – TRIMBLE per riconoscimento infestanti





## „Ultra-spot“ Sprayers



Source: Kilter

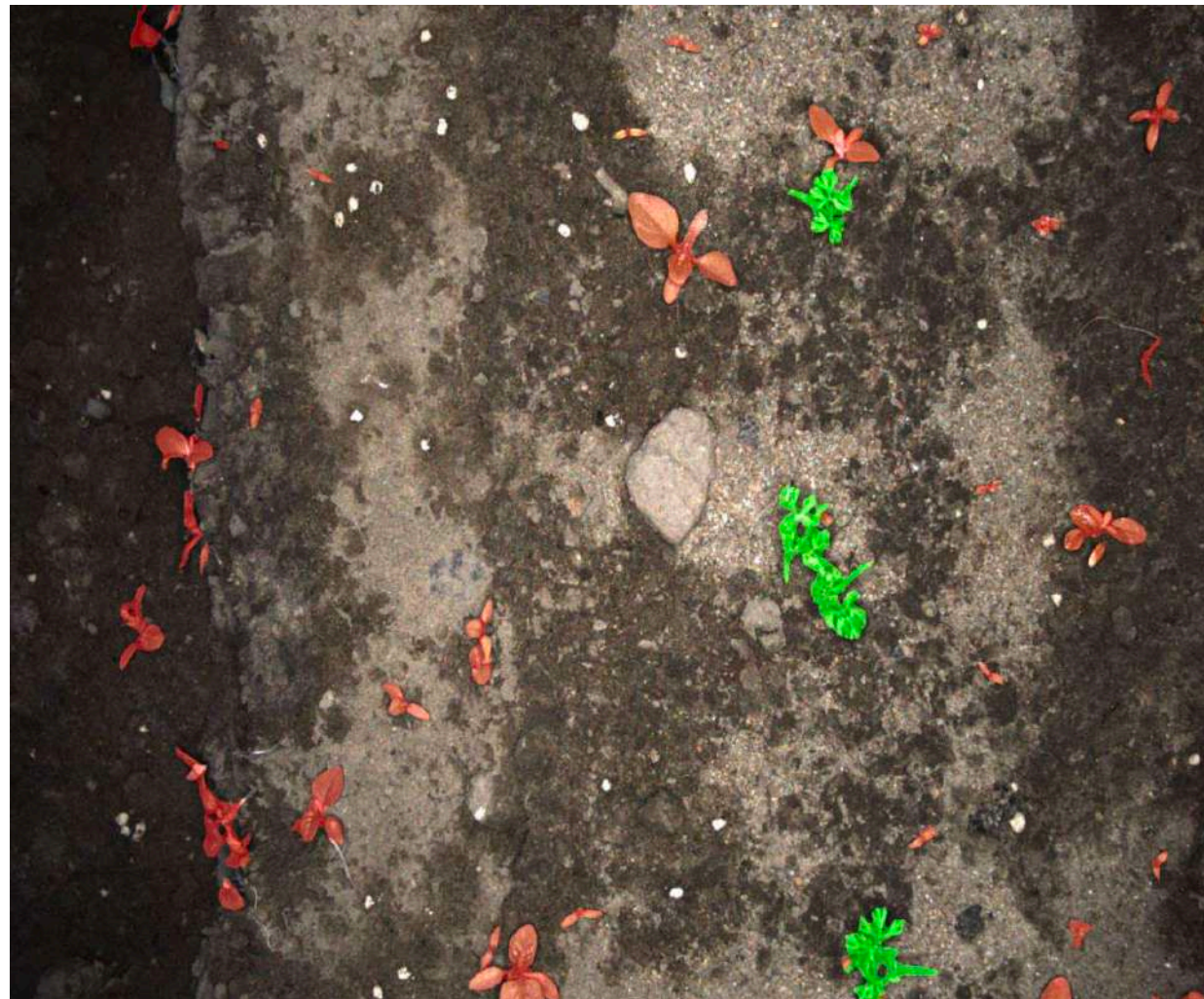


Source: Ecorobotix



Source: Bayer

**IL SISTEMA KILTER**



**ARA Company ECOROBOTIX - Ultra SPOT SPRAYER**

**6 m larghezza di lavoro**

**7Km/h di velocità**

**6 Telcamere in grado di riconoscere le infestanti**

**156 Ugelli**

**Fino a 4 ha/h trattati**

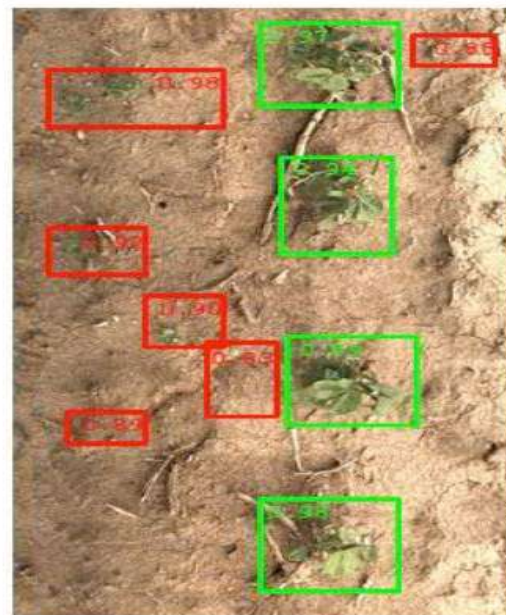
**Oltre 90% risparmio di prodotto**



**INTRODUCING ARA**  
**THE HIGH-PRECISION MOUNTED SPRAYER**

# ALTRI ESEMPI DI DISTRIBUZIONE SELETTIVA E MIRATA DEGLI ERBICIDI GIÀ DISPONIBILI SUL MERCATO

## BARRA IRRORATRICE JOHN DEERE DOTATA DI SENSORI OTTICI



## Come ridurre **l'uso** e il **rischio** collegato all'impiego degli agrofarmaci?

- 1) Utilizzo di nanoformulati (che in teoria richiedono dosaggi inferiori)
- 2) Sostituzione dei prodotti chimici con prodotti alternativi (es. Agenti di biocontrollo – BCA)

tuttavia, allo stato attuale, esistono ancora molti punti da chiarire (ad es. quali sono gli effetti del Sistema di distribuzione impiegato sull'integrità dei nanoformulati e dei BCA?)

- 3) **Ottimizzare la distribuzione degli agrofarmaci:**

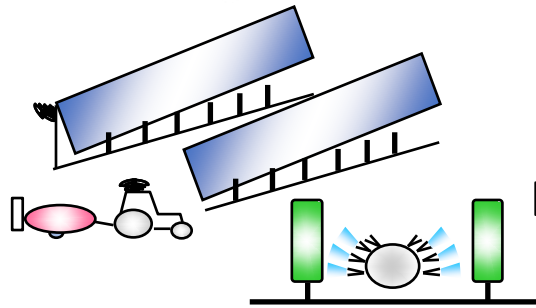
*Corretta regolazione della irroratrice*

**Impiego di nuove soluzioni tecniche**

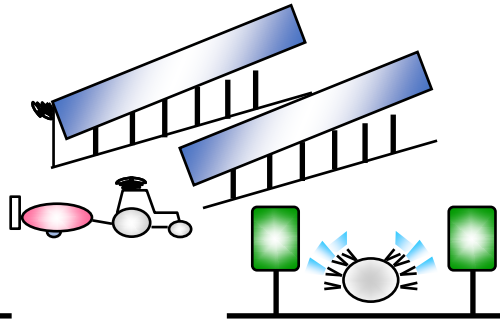
**PER ATOMIZZATORI**

# SOLUZIONI TECNICHE PER UNA REGOLAZIONE AUTOMATIZZATA DELL'IRRORATRICE

vigneto  
Guyot



vigneto  
Casarsa



Macchina intelligente in  
grado di autotararsi

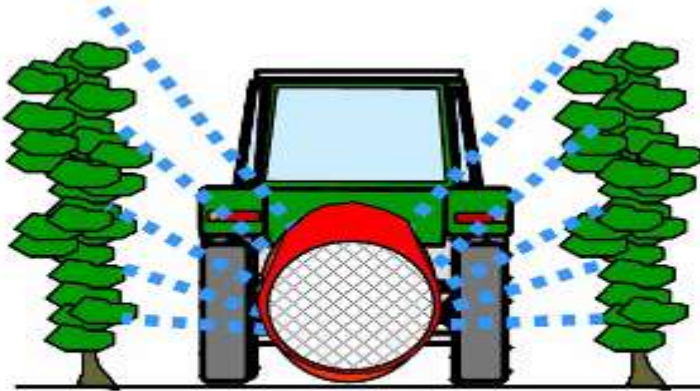


Risparmio di prodotto 15-60%

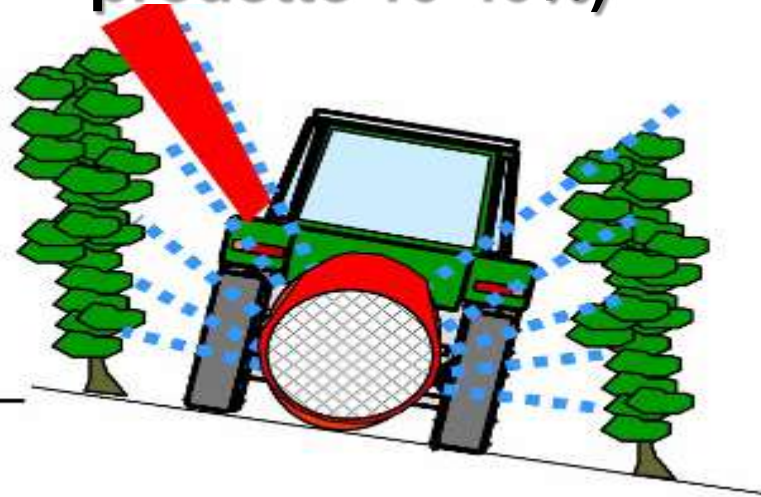
# SOLUZIONI TECNICHE PER UNA REGOLAZIONE AUTOMATIZZATA DELL'IRRORATRICE

## Trattamenti in vigneto girapoggio

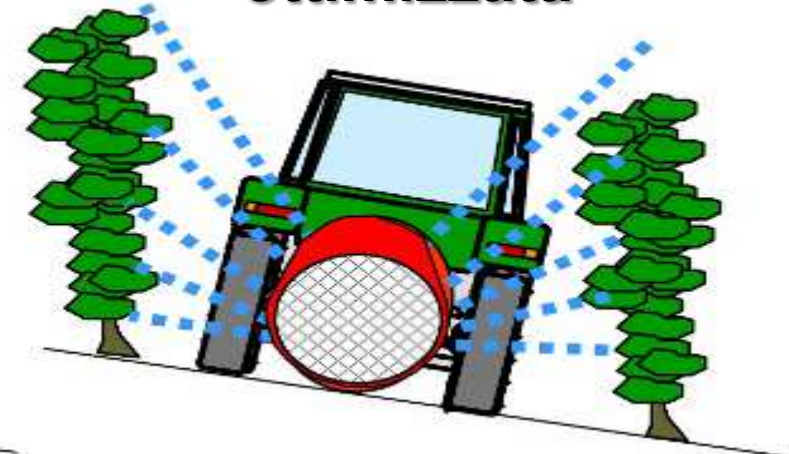
in piano



in collina situazione attuale (perdite prodotto 10-40%)



in collina situazione ottimizzata



**Riduzione delle perdite del 20-40%**

# SOLUZIONI TECNICHE PER UNA REGOLAZIONE AUTOMATIZZATA DELL'IRRORATRICE



**centralina di controllo**

**pistoni elettrici**

**pendolo**

**RISPARMIO PRODOTTO > 15%**



Alcune soluzioni per la riduzione della dose e delle perdite già disponibili sul mercato

# Smart sprayer a **distribuzione a rateo variabile e controllo direzione aria** (Progetto Noviagri – Regione Piemonte - Disafa Univ. Torino - Ditta Tecnovit)



## Atomizzatore a torretta Athos T400 P100

- serbatoio 400 l, ventilatore assiale, 7 ugelli per lato
- **Regolazione dell'aria:**
  - **Direzione** (orientamento automatico alette deflettrici)
  - **Volume** (diaframmi di diverso diametro sulla sezione di aspirazione)
- **Regolazione del volume di distribuzione:**
  - In continuo e in tempo reale sulla base della densità della chioma (sensori ultrasuoni + valvole PWM) **real-time VRA**)
- Volume aria, volume di distribuzione e profilo di distribuzione (= numero di ugelli attivi) regolati in funzione di un DSS integrato nell'unità di controllo della macchina irroratrice

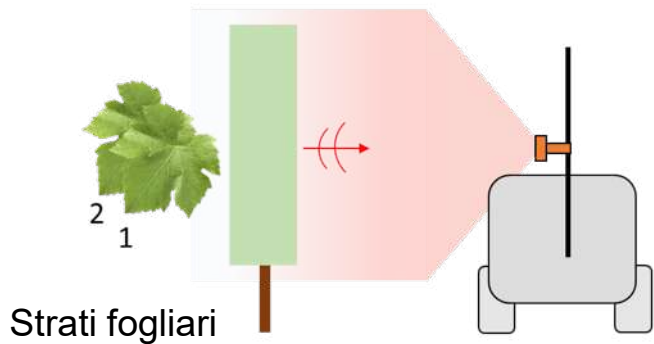
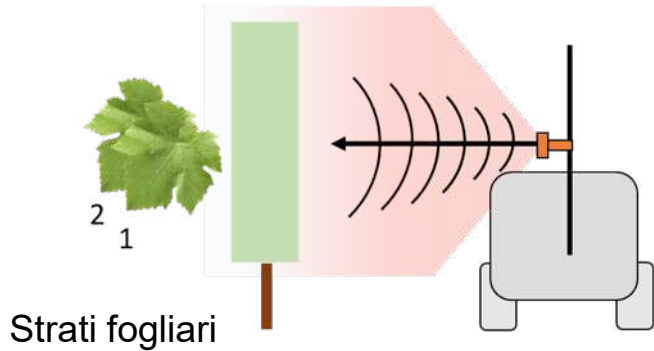
# Smart sprayer a **distribuzione a rateo variabile e controllo direzione aria**

Sensori a ultrasuoni in grado di rilevare più oggetti in una scansione

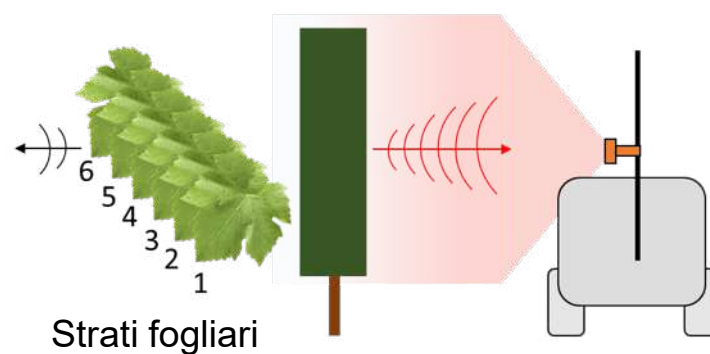
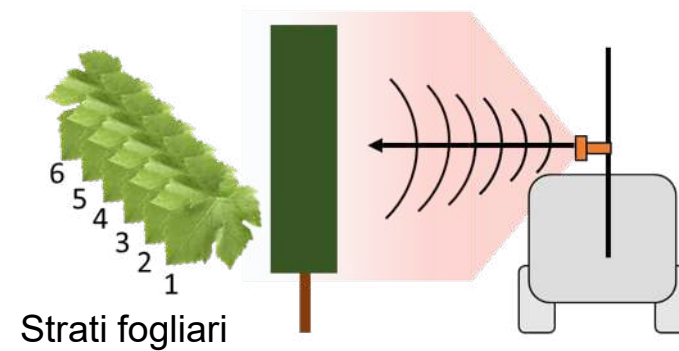


**INDICE DI DENSITÀ DELLA  
CHIOMA**

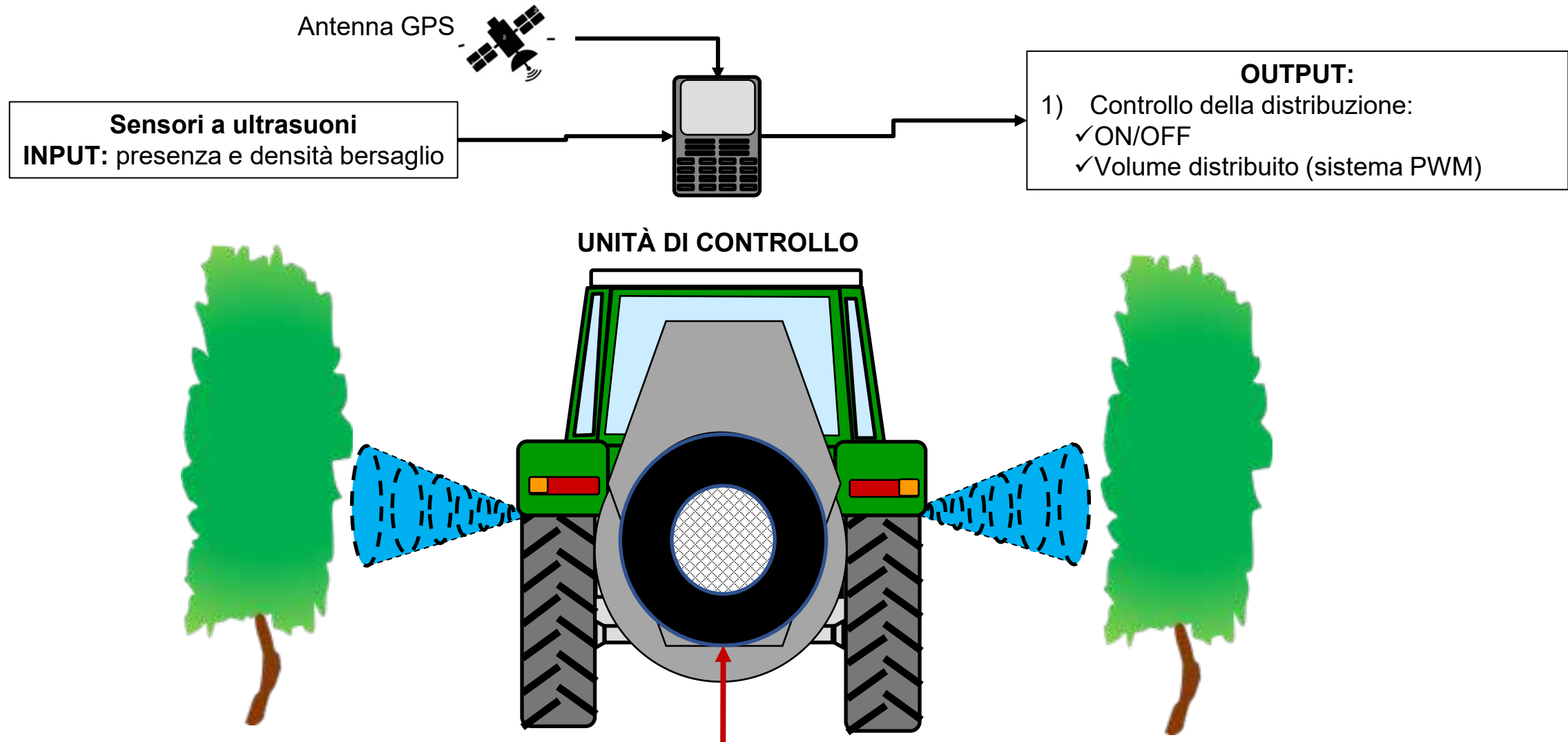
Inizio sviluppo vegetativo



Pieno sviluppo vegetativo

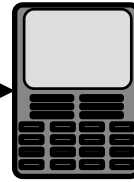


# Smart sprayer a **distribuzione a rateo variabile e controllo direzione aria**

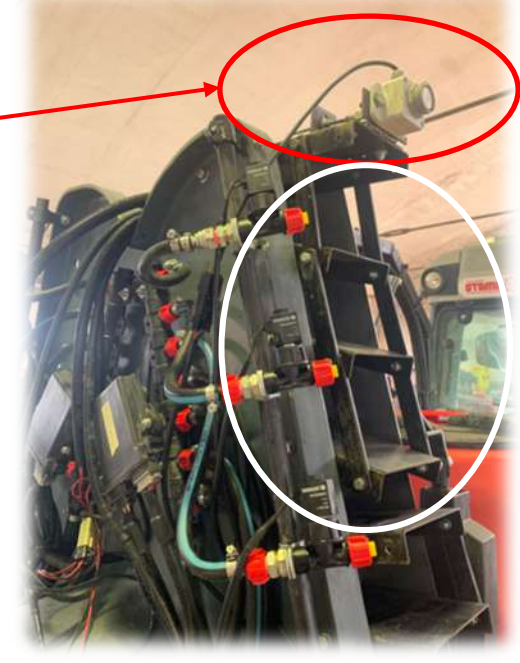
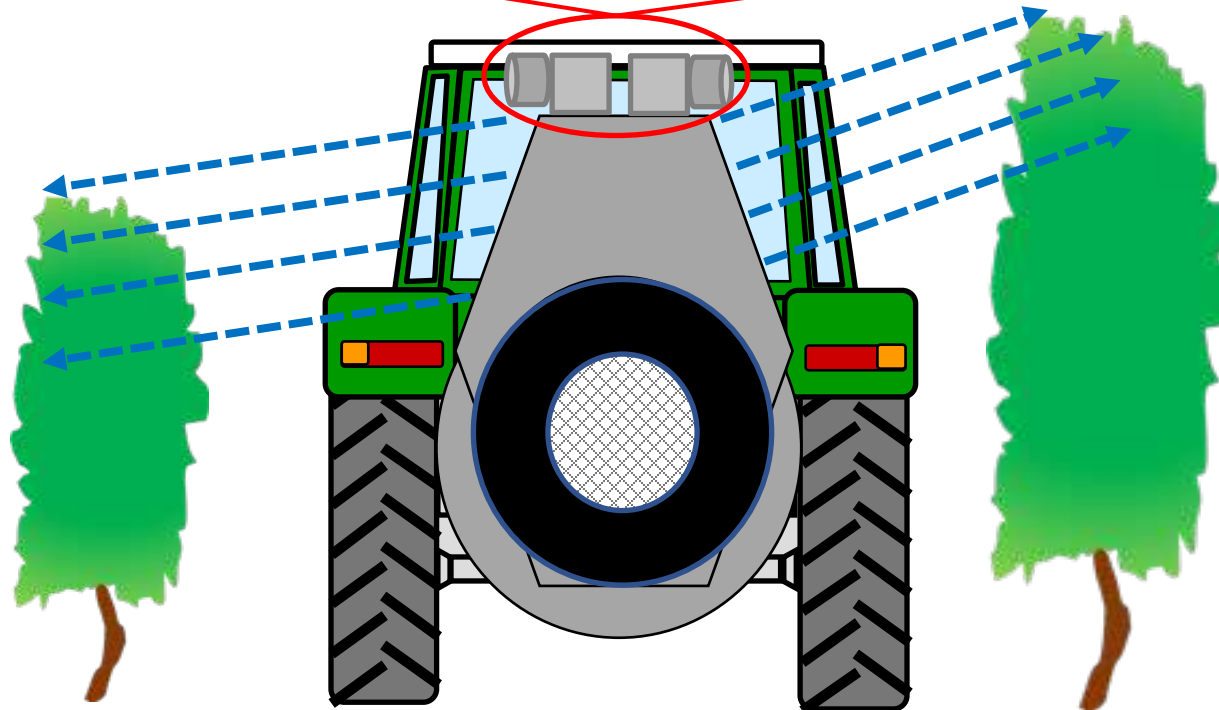


# Smart sprayer a **distribuzione a rateo variabile e controllo direzione aria**

Sensori di prossimità  
INPUT: altezza bersaglio



OUTPUT:  
Inclinazione alette deflettrici dell'aria



# Smart sprayer a **distribuzione a rateo variabile e controllo direzione aria**

## Configurazioni provate

	Starting Point	Smart	Full-smart
Tipo di ugelli	XR 80 02	XR 80 02	XR 80 02
N. Ugelli attivi	5+5	5+5	5+5
Pressione (Mpa)	0.5	0.5	0.5
Passaggi tra le file	Tutte le file	Tutte le file	Tutte le file
Velocità di avanzamento (km/h)	4.5	4.5	4.5
<b>Orientamento automatico deflettori</b>	<b>NO</b>	<b>YES</b>	<b>YES</b>
PTO (giri/min)	540	540	540
Diametro aspirazione aria (mm)	700	450	450
Portata ventilatore (m <sup>3</sup> /h)	23,200	13,470	13,470
<b>Distribuzione a rateo variabile</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>YES</b>
(a) Duty cycle PWM (%)	70	70	variable <sup>a</sup>
Volume di distribuzione target (l/ha)	385	385	385
(b) Volume di distribuzione reale (l/ha)	383	387	102

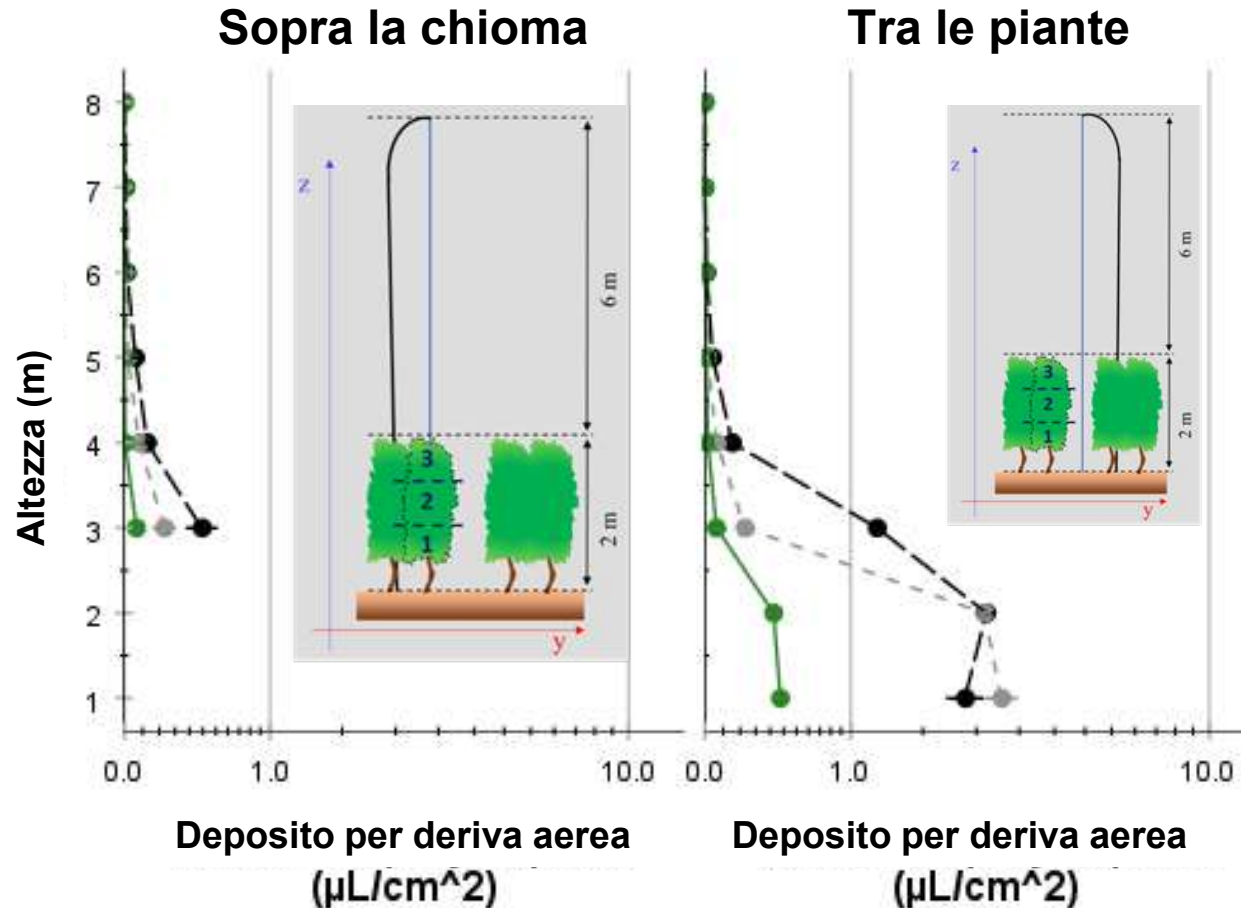
(a) variato in tempo reale in funzione della presenza/assenza della chioma e della sua densità rilevata tramite sensori a ultrasuoni

(b) Calcolato a posteriori




# Smart sprayer a **distribuzione a rateo variabile e controllo direzione aria**

## Perdite per deriva

**Starting point (riferimen**  
**Smart -52%**  
**Full-smart -90 %**



**Configurazione irroratrice**

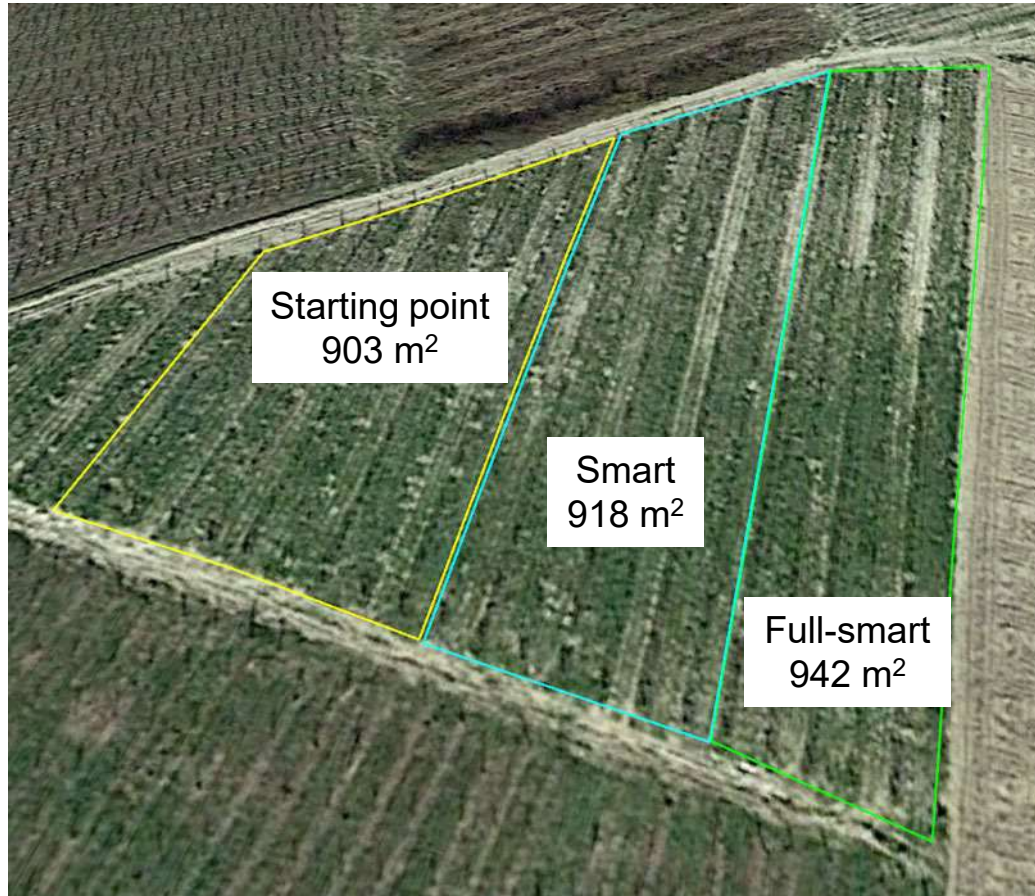
-  Starting point
-  Smart
-  Full-smart

**Starting point (reference)**  
**Smart -8 %**  
**Full-smart -87 %**

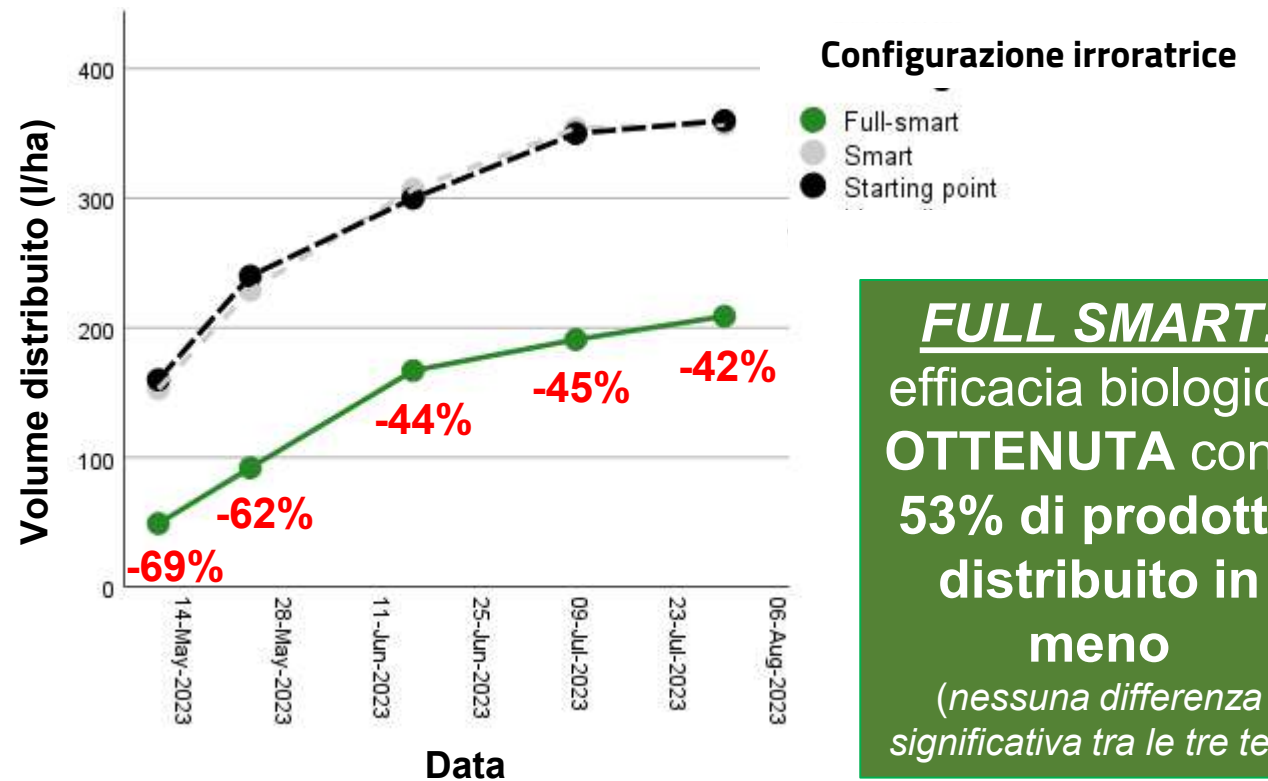
**FINO A MENO 90% DI PERDITE PER DERIVA**

# Smart sprayer a **distribuzione a rateo variabile e controllo direzione aria**

Utilizzo della macchina nelle 3 configurazioni in condizioni operative reali



Cinque trattamenti secondo il piano di difesa dell'agricoltore (tempi di intervento e prodotti fitosanitari)



**FULL SMART:**  
efficacia biologica  
**OTTENUTA** con il  
**53% di prodotto**  
distribuito in  
**meno**  
(nessuna differenza  
significativa tra le tre tesi)

# Alcune soluzioni per la riduzione della dose e delle perdite nelle colture 3D già disponibili sul mercato

Irroratrici a Tunnel con recupero del prodotto



Minore uso PF= 90-20%



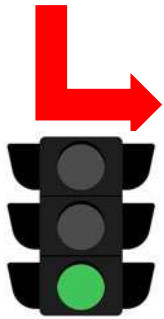
## In conclusione (1)

Le nuove tecnologie possono contribuire alla riduzione dell'uso dei prodotti fitosanitari e ai rischi correlati?

### PESTICIDES



Reduce the overall use and risk of chemical and hazardous pesticides



**Sicuramente sì**, sono da considerarsi un fattore chiave nell'ottica del raggiungimento degli obiettivi futuri di riduzione dei prodotti fitosanitari

L'elettronica e gli attuatori installati sulle macchine consentono di raggiungere livelli di precisione adeguati allo scopo



**Ma vanno risolti gli attuali limiti operativi**



Non è ancora chiaro l'impatto delle macchine irroratrici e dei loro componenti quando vengono **utilizzati prodotti alternativi (es. sulla vitalità degli Agenti di Biocontrollo)**



**Devono risultare di facile utilizzo** (es soluzioni VRA in real time) e **ridotto costo** (es Kit da montare su irroratrici già in uso)

## In conclusione (2)

### PESTICIDES



Reduce the overall  
use and risk of  
chemical and  
hazardous pesticides



**Ma vanno risolti gli attuali limiti INFORMATIVI**



**Gli utenti finali non le conoscono e o non ne conoscono il funzionamento**

## In conclusione (3)

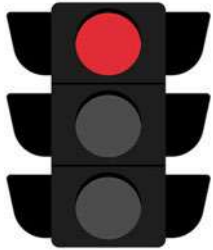
### PESTICIDES



Reduce the overall  
use and risk of  
chemical and  
hazardous pesticides



**Ma vanno risolti gli attuali limiti **NORMATIVI****



**Il corretto funzionamento e la capacità di ridurre le quantità di  
agrofarmaci impiegate **DOVRANNO ESSERE CERTIFICATE****

***Dovrà essere finalmente **REGOLAMENTATA LA MODALITÀ DI  
ESPRESSIONE DELLA DOSE NELLE COLTURE 3D*****

# II GRUPPO DI LAVORO ISO - ISO/TC 23/SC 6/AHG 2

## VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI DELLE TECNOLOGIE

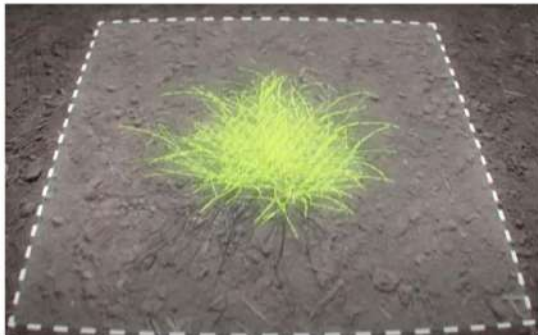
### Technical Evaluation of Spot Sprayers

A proposal:

- „**test object hit-rate**“ as a criterion for the technical evaluation of the TA technologies.

$$HR (\%) = \frac{\text{No. of objects sprayed}}{\text{Total no. of test objects}} \times 100$$

- both true positive and false positives rates (more for model validations)
- definition of the **max. spot area** around the target object allowed to be sprayed



Source: Deere & Co.

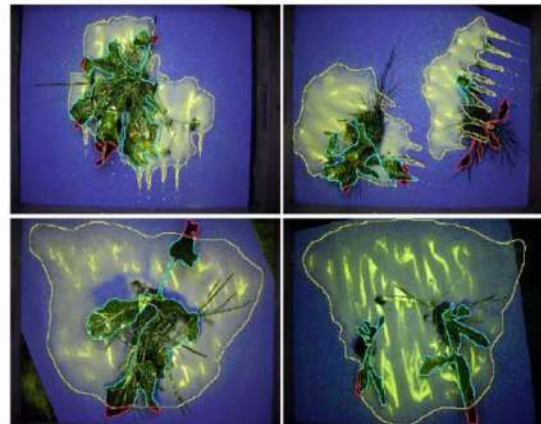


Abb. 5: Mit GIMP bearbeitete Sprühbilder des Ecorobotix ARA (oben) und bei Handapplikation mit Rückenspritze (unten). Total besprühte Fläche (weiß umrandet), besprühte Blattfläche (gelb).



Source: Deere & Co.

# IL GRUPPO DI LAVORO ISO - ISO/TC 23/SC 6/AHG 2 – che si occupa delle modalità con le quali definire le prestazioni delle nuove tecnologie

## Esempio di Impiego di target ARUCO in campo



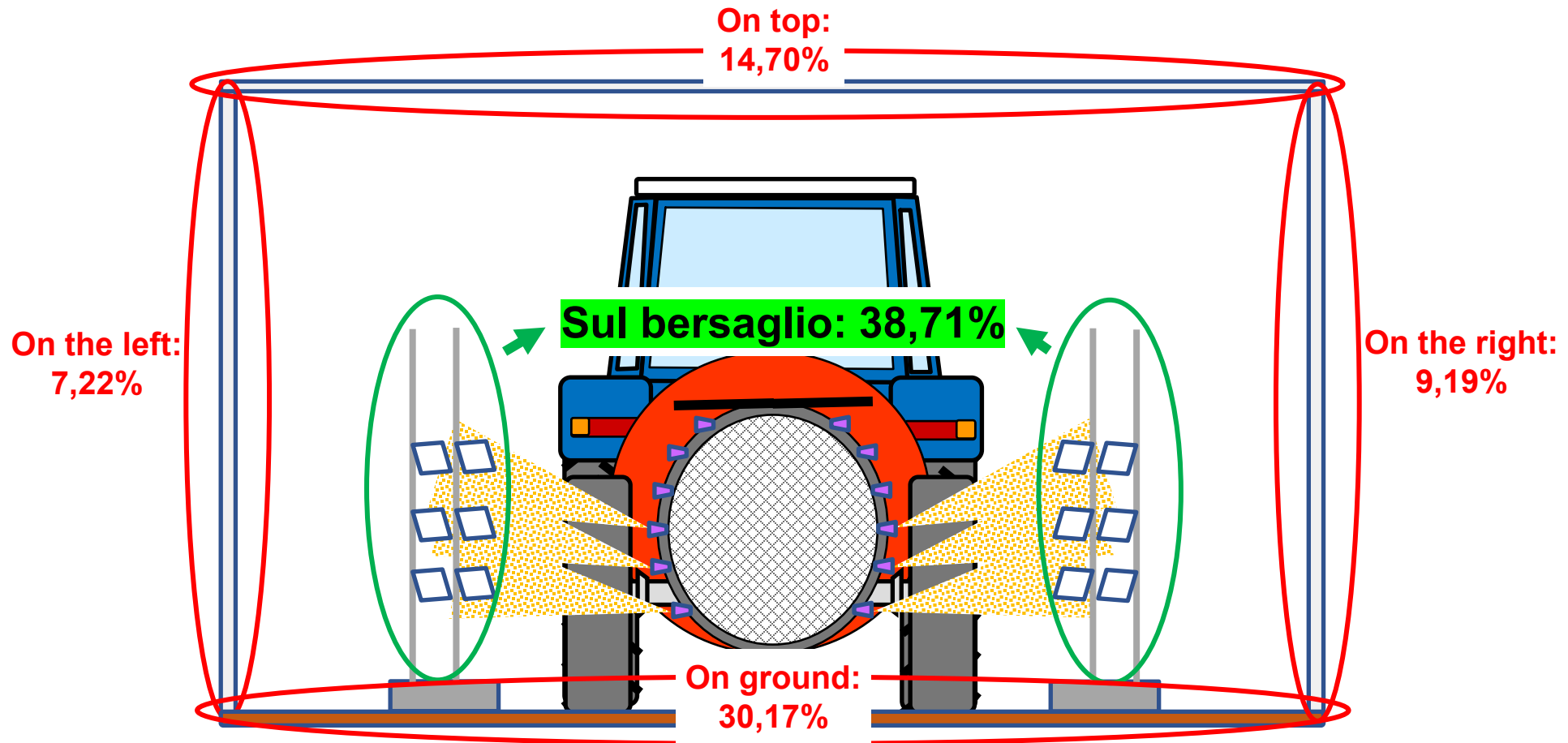
# LA PROPOSTA DI VERIFICA/CLASSIFICAZIONE DEGLI ATOMIZZATORI ATTRAVERSO LA TECNICA DEL MASS BALANCE



**La struttura realizzata presso il Laboratorio CPT del Disafa dell'Università di Torino e che sarà oggetto di una prossima proposta di norma Europea**

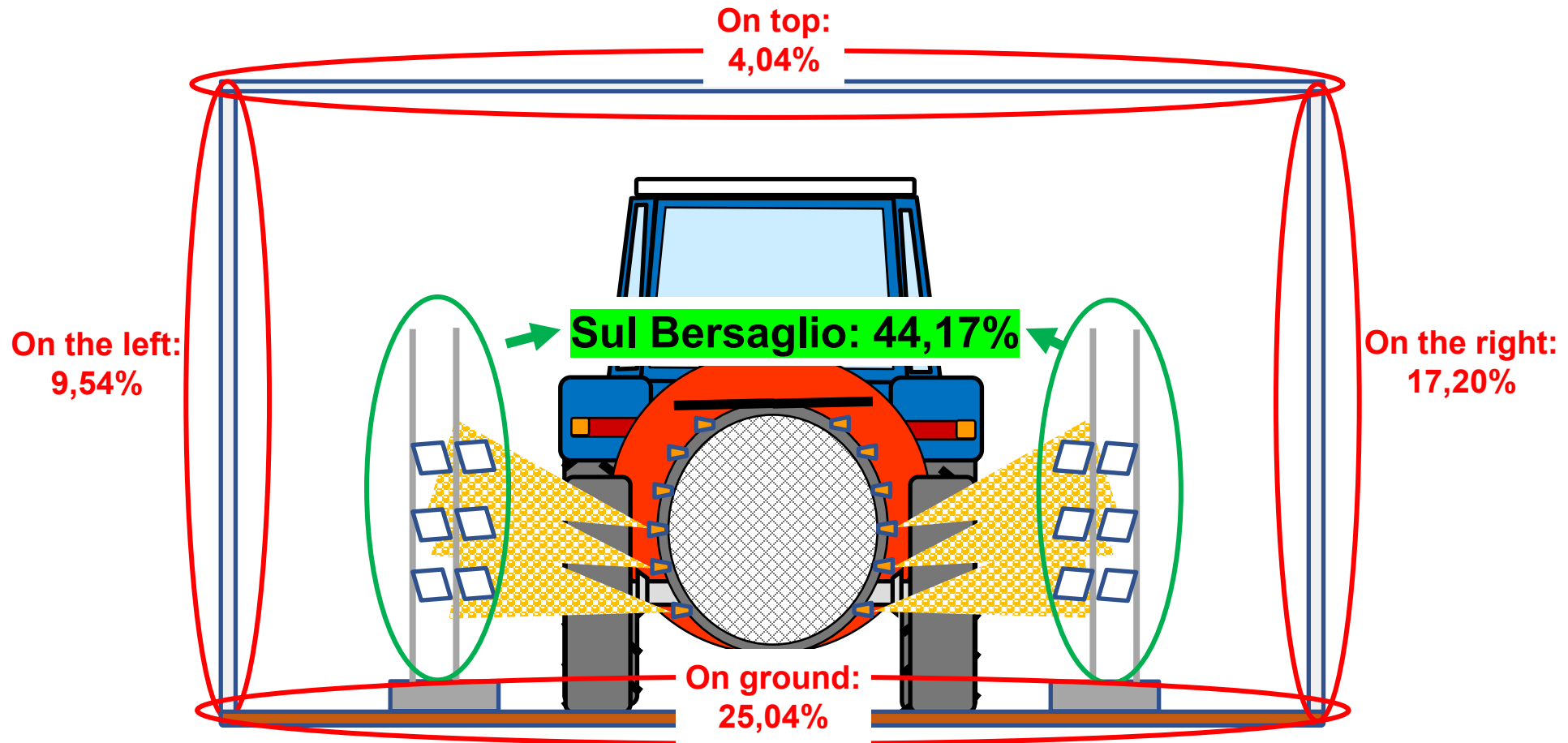
## Alcuni esempi di risultati ottenuti

### Distribuzione in epoca precoce con 3+3 UGELLI CONVENZIONALI, ridotta portata aria



## Alcuni esempi di risultati ottenuti

**Distribuzione in epoca precoce con 3+3 UGELLI ANTIDERIVA, ridotta portata aria**



**Il solo passare da ugelli convenzionali a quelli antideriva puo incrementare di oltre il 14% i depositi a bersaglio e ridurre di oltre il 5% le perdite a terra**



## In conclusione (3)

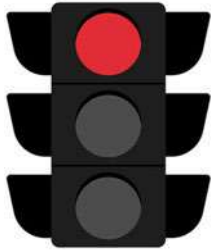
### PESTICIDES



Reduce the overall  
use and risk of  
chemical and  
hazardous pesticides



**Ma vanno risolti gli attuali limiti **NORMATIVI****



**Il corretto funzionamento e la capacità di ridurre le quantità di  
agrofarmaci impiegate **DOVRANNO ESSERE CERTIFICATE****

***Dovrà essere finalmente **REGOLAMENTATA LA MODALITÀ DI  
ESPRESSIONE DELLA DOSE NELLE COLTURE 3D*****

# Modalità di espressione della dose nelle colture 3D in Europa

## Unità di riferimento:

- **area trattata** DK, FI, LT, CZ, HU, PL, SI, SK, UK, FR
- **volume di distribuzione (concentraz.) %** ES, GR, HR, IT, PT, DK, FI, LT, NL,
- **altezza della chioma – CH** DE, AT, (PL, SI)
- **area della parete fogliare (– LWA)** BE, (LT, PL, SI, AT)
- **volume della chioma (–TRV)** CH
- **filare** NO, SE

**Necessità di armonizzazione !!!**

# COSA SAREBBE ANCHE NECESSARIO FARE

**CONSENTIRE L'IMPIEGO DI DOSI/HA INFERIORI A QUELLE MINIME INDICATE IN ETICHETTA**



**Decreto del Ministero della Salute 1107/2009 prevede l'indicazione in etichetta della dose minima per evitare fenomeni di resistenza**

# CONCLUSIONI FINALI

LE ATTUALI DISPOSIZIONI EUROPEE E NAZIONALI PONGONO OBIETTIVI  
AMBIZIOSI E FORSE NON COSI' FACILI DA RAGGIUNGERE



QUESTA PERO' E' UNA STRADA DIFFICILMENTE MODIFICABILE



LA MACCHINA IRRORATRICE DIVENTA UN FATTORE  
DETERMINANTE



IL RISULTATO FINALE DIPENDERA' MOLTO ANCHE DAL COINVOLGIMENTO E  
COLLABORAZIONE DI TUTTI GLI STAKEHOLDER COINVOLTI: LEGISLATORI,  
AMMINISTRATORI, CENTRI DI RICERCA E OPERATORI AGRICOLI DEL SETTORE  
(COSTRUTTORI - TECNICI – AGRICOLTORI)



UNIVERSITÀ  
DI TORINO



**Grazie per l'attenzione**  
*[paolo.balsari@unito.it](mailto:paolo.balsari@unito.it)*