





**UNIONE EUROPEA**  
Fondo Europeo Agricolo  
per lo Sviluppo Rurale



**Regione Emilia-Romagna**

## L'Europa investe nelle zone rurali

Organismo responsabile: C.R.P.V. – Centro Ricerche Produzioni Vegetali  
Autorità di Gestione: Direzione Generale Agricoltura, caccia e pesca

 <p><b>Programma di Sviluppo Rurale dell'Emilia-Romagna 2014-2020</b></p>	<p><b>APPROFONDIMENTO</b> N. 08 del 22 Settembre 2021</p> <p><b>Distribuzione dei prodotti fitosanitari su colture arboree</b> <b>LE SCELTE OPERATIVE</b></p>	
--	---	---

Il successo dei trattamenti fitosanitari è il prodotto di vari fattori interdipendenti sinteticamente così riassumibili:

- utilizzo di prodotti fitosanitari che all'efficacia nei confronti del parassita associno requisiti ecotossicologici tali da limitare l'impatto ambientale invariabilmente correlato al trattamento stesso;
- adozione di innovazioni meccaniche che garantiscano elevata precisione nella collocazione della miscela sul bersaglio evitando eccessivi od anomali rilasci di fitofarmaco nell'ambiente;
- ricorso ad efficaci strategie di difesa che consentano di intervenire nei tempi e nei modi più adeguati nel garantire il controllo delle singole avversità;
- controllo periodico delle macchine irroratrici e regolazione delle stesse in funzione delle specifiche realtà aziendali.



Il ruolo fondamentale svolto dall'irroratrice nel garantire la corretta collocazione della miscela sul bersaglio lascia quindi intuire quale sia l'importanza di utilizzare attrezzature sottoposte a periodici interventi di controllo funzionale, tendenti a garantire la piena efficienza di tutte le componenti meccaniche, associati a regolazioni strumentali che assicurino l'adozione di adeguate modalità di utilizzo dell'irroratrice stessa.

Durante l'esecuzione dei trattamenti fitosanitari esiste sempre una certa percentuale di soluzione che si disperde, a terra o per deriva, senza raggiungere o stabilizzarsi sulla massa fogliare. Tale fenomeno è particolarmente sentito nelle colture fruttivivicole dove non sono infrequenti perdite di soluzione prossime al 50% con tutte le conseguenze che ne derivano in termini di efficacia del trattamento e di impatto ambientale del medesimo.

L'efficienza distributiva delle irroratrici è pertanto un requisito irrinunciabile che solo periodiche ed efficaci operazioni di controllo funzionale e regolazione strumentale sono in grado di garantire.

Trascurare questi aspetti significa rinunciare all'efficacia del trattamento annullando i progressi chimici, meccanici e fitoiatrici fin qui conseguiti.

L'eventuale ridotta efficacia riscontrata in occasione di alcuni trattamenti viene spesso imputata al solo prodotto fitosanitario mentre esistono concrete motivazioni per ritenere che tale riduzione di efficacia vada spesso ricondotta ad erronee strategie distributive. Si può pertanto sostenere che una piena efficacia degli interventi fitosanitari non può prescindere dall'operare con macchine irroratrici correttamente controllate ed adeguatamente condotte.

### **Il controllo funzionale delle irroratrici**

Il controllo funzionale delle irroratrici consiste nel verificare l'efficienza delle singole componenti meccaniche allo scopo di accertare che le prerogative di un corretto funzionamento vengano mantenute nel tempo. E' infatti opportuno rammentare che, a seguito di utilizzo in campagna, qualsiasi componente meccanica può manifestare riduzioni di efficienza con riflessi negativi sulla qualità della distribuzione.

Attraverso il controllo periodico delle irroratrici è dunque possibile individuare le componenti inefficienti e ricreare le condizioni per un'ottimale applicazione dei prodotti fitosanitari.

La metodologia relativa al controllo funzionale delle irroratrici operanti su colture arboree è definita nell'ambito del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (PAN) che identifica le componenti da sottoporre a controllo ed i limiti di tolleranza superati i quali si rende necessaria la sostituzione o la revisione della componente stessa.

Il controllo funzionale delle irroratrici è dunque un procedimento standardizzato che prevede di accertare lo stato di efficienza delle seguenti componenti meccaniche:

1. elementi della trasmissione;
2. gruppo ventola;
3. pompa principale;
4. serbatoio principale;
5. dispositivo di introduzione dei prodotti fitosanitari (premiscelatore);
6. sistemi di misura, comando e regolazione;
7. condotte e tubazioni;
8. sistema di filtrazione;
9. ugelli.

### **La regolazione strumentale delle irroratrici**

La regolazione strumentale delle irroratrici (taratura) consiste invece nell'identificazione e nell'adattamento delle modalità di utilizzo alle specifiche realtà aziendali, avvalendosi di particolari e specifiche strumentazioni. A differenza del controllo funzionale, la regolazione strumentale non è un procedimento standardizzato ma viene eseguita e personalizzata in base alle specifiche realtà aziendali nell'ambito delle quali si trova ad operare ogni singola irroratrice.

La metodologia di taratura adottata dai Centri prova regionali è stata specificatamente definita dalla Regione Emilia-Romagna nella consapevolezza che al fine di ottenere un'effettiva riduzione dell'impatto ambientale dei trattamenti fitosanitari non sia possibile prescindere da corrette tarature, sia pur nell'ambito di precise verifiche diagnostiche sull'efficienza delle singole componenti meccaniche. Risulterebbe infatti del tutto vano adottare precisi e severi limiti di tolleranza per quanto attiene al controllo sull'efficienza delle singole componenti meccaniche tralasciando poi di garantire il ricorso a corrette modalità di utilizzo (adeguate velocità di avanzamento, volumi appropriati, corrette pressioni di esercizio, ecc.).

Questa operazione rappresenta inoltre una precisa aspettativa degli utenti che richiedono di conoscere nel dettaglio le modalità operative più idonee alle proprie aziende.

La regolazione strumentale adottata dalla Regione Emilia-Romagna prevede l'esecuzione delle seguenti fasi:

- determinazione della velocità di avanzamento ottimale;
- individuazione dei volumi di intervento;
- determinazione della pressione di esercizio;
- definizione del diagramma di distribuzione.

La fase di regolazione strumentale esordisce con uno specifico colloquio con l'agricoltore che rappresenta un momento di prioritaria importanza durante il quale il tecnico collaudatore deve confrontarsi in maniera costruttiva con l'agricoltore stesso al fine di determinare con chiarezza quali siano le regolazioni ottimali per la macchina irroratrice oggetto di taratura. Più in particolare, il colloquio con il produttore:

- consente di identificare le condizioni operative e le realtà aziendali nell'ambito delle quali viene utilizzata la macchina irroratrice (specie, forma di allevamento, fase vegetativa, densità di chioma, distanza tra le file, ecc.). Tali dati sono fondamentali per eseguire una taratura adeguata alle specifiche esigenze aziendali;
- rappresenta un momento di confronto e di consiglio con l'agricoltore qualora utilizzi parametri operativi non corretti (volumi eccessivi, velocità ridotte o eccessive, ecc.) e costituisce l'occasione per svolgere una incisiva attività didattica nella quale illustrare i principi fondamentali per ottimizzare i trattamenti fitosanitari.

E' infatti opportuno favorire un'attenta partecipazione dell'agricoltore a tutte le fasi del collaudo affinché possa verificare quali siano i criteri essenziali nel garantire un'efficace irrorazione. Non si dimentichi infatti che un'adeguata conoscenza delle fasi in cui si articolano le operazioni di controllo funzionale e regolazione strumentale, nonché un'interessata partecipazione nel momento in cui si esegue il lavoro, contribuiscono all'approfondimento delle conoscenze relative a questo argomento consentendo all'agricoltore di acquisire utili informazioni sugli aspetti legati alla corretta distribuzione dei fitofarmaci. Tale aspetto didattico non ha importanza inferiore ai miglioramenti ottenuti sulla macchina stessa.



Colloquio preliminare con l'agricoltore

### La portata richiesta per ogni singolo intervento aziendale

Il passaggio determinante nello sviluppo di una corretta regolazione strumentale è rappresentato dal calcolo della cosiddetta "portata richiesta" ovvero della portata (litri/minuto) necessaria per ogni singolo intervento aziendale. Su questo parametro gravitano tutte le successive fasi di regolazione strumentale.

Il calcolo della portata richiesta si basa sullo sviluppo della seguente formula:

$$Q = \frac{D \times V \times L}{600}$$

D = Volume di distribuzione (in litri ad ettaro)  
V = Velocità di avanzamento (in chilometri all'ora)  
L = Larghezza operativa (in metri)

Q = Portata richiesta ovvero portata totale dell'irroratrice (litri/min), data dalla somma delle portate dei singoli ugelli

Nel caso dei trattamenti su colture arboree, la larghezza operativa è rappresentata dalla larghezza dell'interfila.



### Esempio

Si supponga che durante il colloquio con l'agricoltore sia stato identificato un impianto aziendale di pero con le seguenti caratteristiche e per il trattamento del quale siano state identificate le seguenti modalità di utilizzo:

Specie: PERO  
 Forma di allevamento: PALMETTA  
 Fase vegetativa: PRODUZIONE  
 Densità di chioma: NORMALE  
**Volume di distribuzione: 1.300 litri / ettaro**  
**Distanza tra le file: 3,6 metri**  
 Marcia impiegata: 1<sup>a</sup> VELOCE  
 Giri del motore: 1.800 giri/min  
**Velocità di avanzamento: 6 km/h**

**PORTATA RICHIESTA**  
 per ogni specifico intervento  
Volume x Distanza tra le file x Velocità  
 600

<b>Portata richiesta</b>	$\frac{1.300 \times 3,6 \times 6}{600}$	<b>= 46,8 litri / minuto</b>
--------------------------	---	------------------------------

Alle condizioni operative descritte occorrerà pertanto una portata di 46,8 l/min e tutte le successive operazioni di regolazione strumentale saranno finalizzate nel garantire l'erogazione di detta portata.

Ricorrendo ad una specifica metodologia e strumentazione la cui descrizione esula dal contesto del presente approfondimento, il tecnico collaudatore individua quindi la pressione di esercizio in grado di garantire l'erogazione della portata richiesta per ogni singolo intervento segnalando, sull'attestato di conformità rilasciato all'agricoltore, i parametri operativi relativi ad ogni singola taratura aziendale.

Il rispetto dei parametri di taratura identificati e riportati sull'attestato di conformità garantiscono l'erogazione della portata richiesta per lo specifico intervento e, quindi, l'erogazione del volume di distribuzione concordato.

1. Specie		PERO							
<input checked="" type="checkbox"/> Palmetta	<input type="checkbox"/> Allevamento	Interfila m.	3,6	Densità			A	B	C
<input type="checkbox"/> Fusetto	<input checked="" type="checkbox"/> Produzione	Altezza m.	3,5				X		
<input type="checkbox"/> Vaso									
Marcia	Giri motore al min.	Velocità (km/h)	Quantità di soluzione (l/ha)	Ugelli chiusi	Pressione (bar)				
1 <sup>a</sup> vel.	1800	6	1300	NO	12				

Estratto da Attestato di conformità

### REGOLAZIONE STRUMENTALE

In questo caso, effettuando il trattamento con:

- marcia in 1<sup>a</sup> veloce
- motore a 1.800 giri/min
- velocità di avanzamento di 6 km/h
- tutti gli ugelli aperti
- pressione di esercizio di 12 bar

verrà sicuramente erogato il volume di distribuzione stabilito corrispondente a 1.300 litri/ha.



Da quanto descritto risulta evidente la necessità di avviare nuove e diverse tarature ogni qual volta vari una delle condizioni operative che incidono sulla definizione della portata richiesta (volume, velocità, distanza interfila) e, conseguentemente, sulla pressione di esercizio.

Considerata la notevole frammentazione produttiva di molte aziende fruttivicole regionali, non è quindi infrequente la necessità di determinare sino a 4/6 diverse tarature per una stessa irroratrice aziendale. In tali casi, l'attestato di conformità rilasciato al produttore riporta nel dettaglio tutti i parametri di taratura da adottarsi per i vari interventi aziendali, come nell'esempio di seguito riportato.



## Irroratrici per colture arboree

Servizio controllo funzionale e regolazione strumentale macchine irroratrici

### Attestato di conformità

Ragione sociale \_\_\_\_\_  
 Località \_\_\_\_\_ Prov. \_\_\_\_\_  
 Indirizzo \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
 P. IVA \_\_\_\_\_ CUA \_\_\_\_\_  
 Trattrice SAME-FRUITTEO Tipo di irroratrice ATOMIZZATORE ad AEROCONVEZIONE  
 Portata  Trainata  Semovente  Altro \_\_\_\_\_  
 Utilizzo dell'irroratrice:  aziendale  contoterzismo  
 Marca SAE Modello Turbmatic Defender  
 Capacità serbatoio 1200 litri Numero di telaio / codice \_\_\_\_\_  
 Irroratrice sprovvista di elementi che ne consentono il riconoscimento. Assegnato il numero sopra riportato, apposto mediante punzonatura.

#### 1. Specie PERO

<input checked="" type="checkbox"/> Palmetta	<input type="checkbox"/> Allevamento	Interfila m. <u>3,6</u>	Densità		
<input type="checkbox"/> Fusetto	<input checked="" type="checkbox"/> Produzione	Altezza m. <u>3,5</u>	A	X C	
<input type="checkbox"/> Vaso					
Marcia	Giri motore al min.	Velocità (km/h)	Volume (l/ha)	Ugelli chiusi	Pressione (bar)
<u>1a vel.</u>	<u>1800</u>	<u>6</u>	<u>1300</u>	<u>NO</u>	<u>12</u>

#### 4. Specie PESCO

<input type="checkbox"/> Palmetta	<input type="checkbox"/> Allevamento	Interfila m. <u>4,5</u>	Densità		
<input type="checkbox"/> Fusetto	<input checked="" type="checkbox"/> Produzione	Altezza m. <u>3</u>	A	X C	
<input checked="" type="checkbox"/> Vaso					
Marcia	Giri motore al min.	Velocità (km/h)	Volume (l/ha)	Ugelli chiusi	Pressione (bar)
<u>1a vel.</u>	<u>1800</u>	<u>6</u>	<u>1400</u>	<u>NO</u>	<u>18</u>

#### 2. Specie PERO

<input type="checkbox"/> Palmetta	<input type="checkbox"/> Allevamento	Interfila m. <u>3,8</u>	Densità		
<input checked="" type="checkbox"/> Fusetto	<input checked="" type="checkbox"/> Produzione	Altezza m. <u>3,5</u>	A	X C	
<input type="checkbox"/> Vaso					
Marcia	Giri motore al min.	Velocità (km/h)	Volume (l/ha)	Ugelli chiusi	Pressione (bar)
<u>1a vel.</u>	<u>1800</u>	<u>6</u>	<u>1300</u>	<u>NO</u>	<u>14</u>

#### 5. Specie

<input type="checkbox"/> Palmetta	<input type="checkbox"/> Allevamento	Interfila m. _____	Densità		
<input type="checkbox"/> Fusetto	<input type="checkbox"/> Produzione	Altezza m. _____	A	B C	
<input type="checkbox"/> Vaso					
Marcia	Giri motore al min.	Velocità (km/h)	Volume (l/ha)	Ugelli chiusi	Pressione (bar)

#### 3. Specie MELO

<input type="checkbox"/> Palmetta	<input type="checkbox"/> Allevamento	Interfila m. <u>3,8</u>	Densità		
<input checked="" type="checkbox"/> Fusetto	<input checked="" type="checkbox"/> Produzione	Altezza m. <u>2,5</u>	A	X C	
<input type="checkbox"/> Vaso					
Marcia	Giri motore al min.	Velocità (km/h)	Volume (l/ha)	Ugelli chiusi	Pressione (bar)
<u>1a vel.</u>	<u>1800</u>	<u>6</u>	<u>1200</u>	<u>2 sopra</u>	<u>14</u>

#### 6. Specie

<input type="checkbox"/> Palmetta	<input type="checkbox"/> Allevamento	Interfila m. _____	Densità		
<input type="checkbox"/> Fusetto	<input type="checkbox"/> Produzione	Altezza m. _____	A	B C	
<input type="checkbox"/> Vaso					
Marcia	Giri motore al min.	Velocità (km/h)	Volume (l/ha)	Ugelli chiusi	Pressione (bar)

Note: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



07/11/2016  
 Data del controllo

[Firma]

Timbro e firma del Centro prova

## LE SCELTE OPERATIVE

È opportuno ricordare che la scelta dei volumi d'intervento, della velocità di avanzamento, della tipologia e dimensione degli ugelli, della portata e della pressione di esercizio sono tutte strettamente correlate e vanno ponderate attentamente alla luce del tipo di intervento da eseguire e della conseguente polverizzazione richiesta.

### Il volume di distribuzione

A questo riguardo la normativa regionale (Delibera regionale 1862/2016) prevede che le macchine irroratrici non possano essere regolate per volumi superiori ai limiti massimi previsti dai Disciplinari di Produzione Integrata.

Quanto indicato si fonda sulla necessità di garantire una concreta efficacia alle operazioni di controllo e regolazione attraverso la definizione di corretti parametri di utilizzo.

Si ricorda inoltre che l'identificazione di corretti volumi di distribuzione risulta, a tutt'oggi, un elemento irrinunciabile alla luce dei numerosi riflessi che tale modalità di utilizzo determina su tutte le fasi caratterizzanti la produzione stessa (impatto ambientale, economicità dei trattamenti, qualità delle produzioni, salvaguardia per l'operatore, ecc.).

La definizione di corretti volumi di distribuzione è pertanto un elemento essenziale nel garantire una reale ed effettiva razionalizzazione dei trattamenti fitosanitari.

Occorre tuttavia ricordare che l'identificazione del volume d'intervento costituisce, notoriamente, una scelta operativa di non chiara definizione da parte dell'utenza e la sua determinazione si basa spesso su consuetudini locali prive di qualsiasi logica fitoitarica.

L'utilizzo di volumi superiori alle reali necessità è infatti in contrasto con il sempre più diffuso ricorso a tecnologie produttive ad elevato contenuto qualitativo riconducibili ai principi delle "produzioni integrate".

E' pertanto necessario adottare un volume di distribuzione che garantisca un'uniforme copertura della superficie oggetto di trattamento evitando al tempo stesso eccessi che possano causare danni alla coltura o favorire un incremento dell'impatto ambientale legato ai trattamenti.

La determinazione di corretti volumi di intervento rappresenta pertanto una delle fasi essenziali caratterizzanti la metodologia di regolazione strumentale adottata dalla Regione Emilia-Romagna.

Risulta inoltre necessario avviare mirati e concreti Progetti di ricerca che contribuiscano a garantire una costante evoluzione di tale tematica. Le nozioni acquisite nel corso di dette attività potranno essere trasferite ai Centri prova consentendo un costante aggiornamento degli addetti ai controlli al fine di rendere sempre più efficace il Servizio regionale per il controllo funzionale e la regolazione strumentale delle irroratrici. Sarà inoltre possibile garantire un costante perfezionamento dei Disciplinari di Produzione Integrata fornendo ai produttori dati sempre aggiornati e calzanti alle reali condizioni produttive.





## La velocità di avanzamento

Come chiaramente previsto dalla normativa regionale, ai fini di una corretta esecuzione dei trattamenti fitosanitari su colture fruttivicole, la velocità di avanzamento deve essere compresa tra 4 e 6 km/h per le colture frutticole e tra 4 e 7 km/h per la vite. Limitatamente ai casi di scarsa densità di chioma, le suindicate velocità possono essere incrementate sino ad un massimo di 6,5 km/h per le colture frutticole e di 7,5 km/h per la vite.

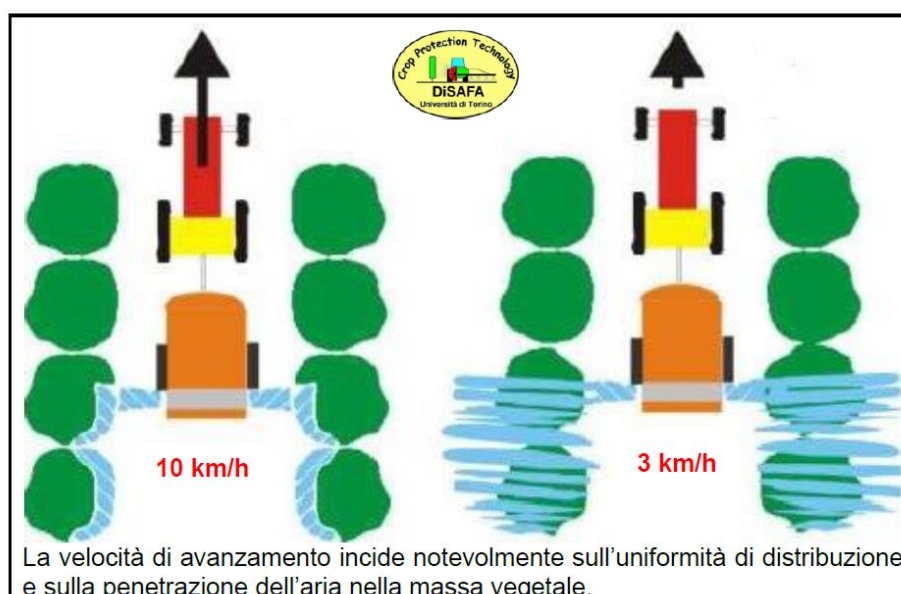
Velocità superiori a quelle indicate determinano un incremento dei fenomeni di deriva oltre a favorire una anomala distribuzione delle gocce di prodotto fitosanitario riducendo così l'efficacia del trattamento per la conseguente difficoltà nel raggiungere le parti più alte e/o più interne della chioma.

Avvalendosi di specifiche attrezzature, i tecnici addetti alle operazioni di controllo e regolazione delle irroratrici identificano pertanto la velocità di avanzamento ottimale associandola ad una specifica marcia e numero di giri del motore.

È opportuno ricordare che il trattore dovrà rigorosamente essere quello impiegato negli interventi fitosanitari aziendali poiché la taratura viene eseguita sulle effettive prestazioni di quello specifico trattore.



Determinazione della velocità di avanzamento ottimale



## La pressione di esercizio



Determinazione della pressione di esercizio

Come già accennato, una volta stabiliti il volume di distribuzione e la velocità di avanzamento da adottarsi per ogni singolo intervento aziendale, è possibile determinare la portata (litri/min) necessaria per i vari interventi attraverso lo sviluppo della formula che lega il volume, la velocità e la distanza tra le file.

Successivamente sarà possibile calcolare la pressione di esercizio occorrente per ogni singolo intervento aziendale.

Si rammenta che l'entità della pressione di esercizio influisce direttamente sul livello di polverizzazione ottenuto dal quale dipende, a parità di volume distribuito, la copertura generata durante l'irrorazione che, a sua volta, deve essere valutata in funzione delle modalità d'azione del prodotto fitosanitario utilizzato (ad azione sistemica o per contatto).

Si ricorda inoltre che incrementi di pressione, oltre a determinare un aumento della portata erogata dall'ugello, comportano anche una riduzione nella dimensione delle gocce. Ciò, pur consentendo di incrementare, a parità di volume erogato, il numero di gocce per unità di superficie e, quindi, la copertura del bersaglio, determina anche un aumento delle perdite per deriva. La riduzione della dimensione delle gocce così indotta si traduce anche in una più rapida evaporazione delle stesse con possibile riduzione dell'efficacia fitosanitaria del trattamento.

È opportuno rammentare che con gli atomizzatori ad aeroconvezione tradizionali la pressione di esercizio non deve essere variata nell'erronea convinzione di migliorare la penetrazione della soluzione all'interno della vegetazione. Questa funzione è infatti assolta dal flusso d'aria prodotto dalla ventola (aeroconvezione). Con queste tipologie di irroratrici ed ugelli le pressioni di esercizio suggerite sono comprese in un intervallo variabile da 5 bar a 15 bar. Valori superiori comportano una più rapida usura degli ugelli, un eccessivo logoramento del circuito idraulico e, ovviamente, un eccesso di polverizzazione della soluzione con incremento dei fenomeni di deriva.

## La portata della ventola

Analogamente a quanto accade con i volumi di distribuzione, anche in questo caso la tendenza è quella di utilizzare portate dell'aria ( $m^3/h$ ) assolutamente esuberanti nell'erronea convinzione che ciò migliori l'efficacia del trattamento.

Il ricorso a portate d'aria eccessive determina, viceversa, una riduzione dell'efficacia fitoiatrica del trattamento poiché comporta:

- un aumento del numero di gocce che oltrepassano il bersaglio (deriva) con conseguente riduzione del deposito ed incremento delle perdite di prodotto fitosanitario;
- un eccessivo movimento della vegetazione che incide negativamente sull'entità del deposito;
- una rimozione delle gocce già depositatesi sul bersaglio.

Per garantire un'effettiva efficacia ai trattamenti fitosanitari è pertanto indispensabile che la quantità di aria utilizzata durante la distribuzione venga adattata alle condizioni operative di ogni singolo trattamento.





Modificare la portata della ventola senza alterare gli altri parametri della polverizzazione è possibile solo nel caso di irroratrici ad aeroconvezione tradizionali a polverizzazione per pressione. A tal fine è possibile intervenire:

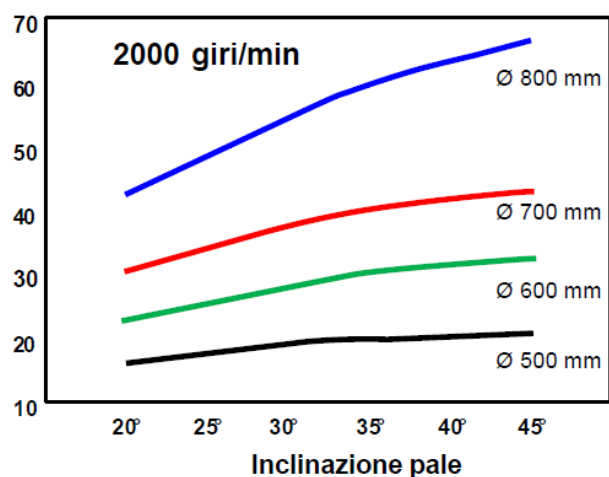
1. sul regime di rotazione della presa di potenza;
2. sul rapporto di trasmissione (marcia);
3. sulla velocità di rotazione della ventola, se è dotata di un rapporto di trasmissione;
4. sull'inclinazione delle pale dei ventilatori assiali.

Variazioni del regime di rotazione della presa di potenza vanno tuttavia valutate con attenzione poiché:

- comportano una modifica della velocità di avanzamento della trattrice a parità di marcia inserita;
- incidono sulla portata della pompa con conseguente variazione del livello di agitazione della miscela all'interno del serbatoio con potenziali effetti negativi nel caso di prodotti fitosanitari dotati di ridotta miscibilità in acqua.

Nei modelli che ne prevedono la possibilità, è possibile variare l'inclinazione delle pale della ventola. L'incremento di inclinazione delle pale determina un aumento del volume d'aria prodotto.

**Volume d'aria (.000 m<sup>3</sup>/h)**



A titolo puramente indicativo, si può fare riferimento ai seguenti valori:

Situazione colturale	Portata dell'aria ottimale
Frutteto con ridotta superficie fogliare (< 4.000 m <sup>2</sup> /ha)	< 20.000 m <sup>3</sup> /h
Frutteto con elevata superficie fogliare (> 4.000 m <sup>2</sup> /ha)	25.000 - 30.000 m <sup>3</sup> /h
Vigneto nelle prime fasi vegetative	3.000 - 6.000 m <sup>3</sup> /h
Vigneto in piena vegetazione	7.000 - 12.000 m <sup>3</sup> /h

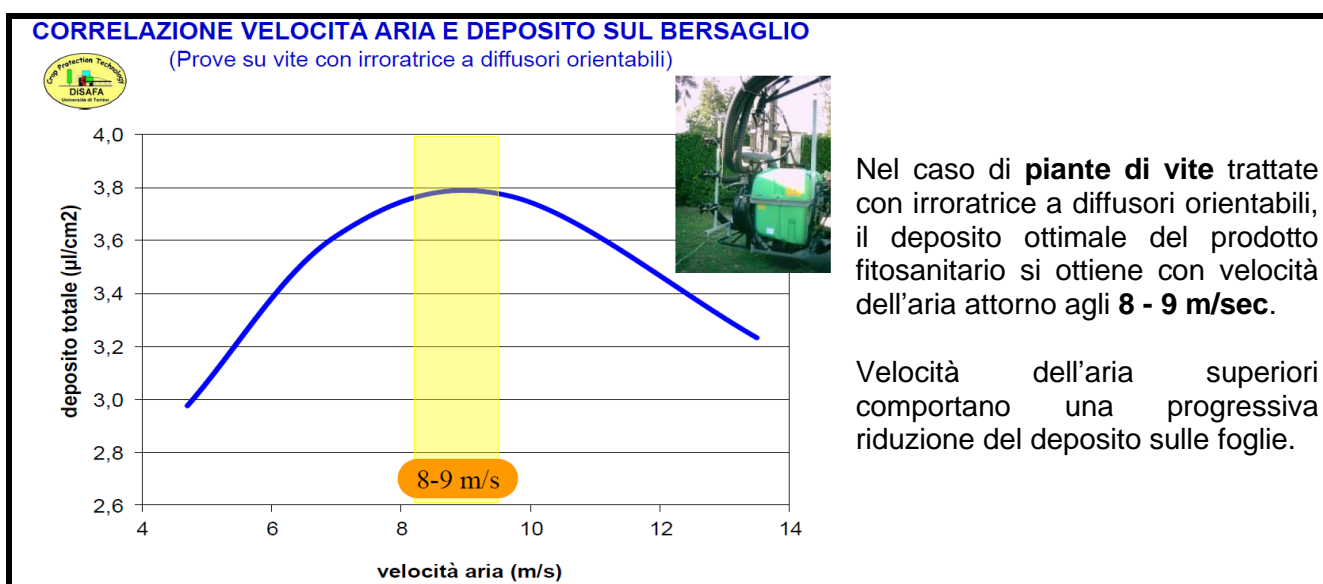
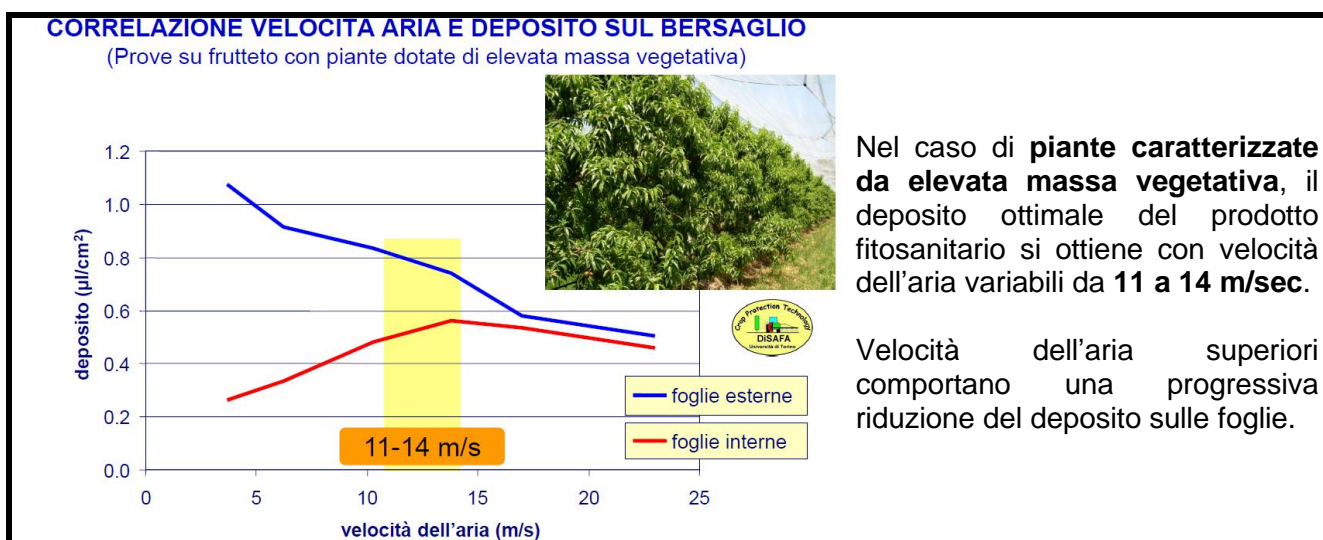
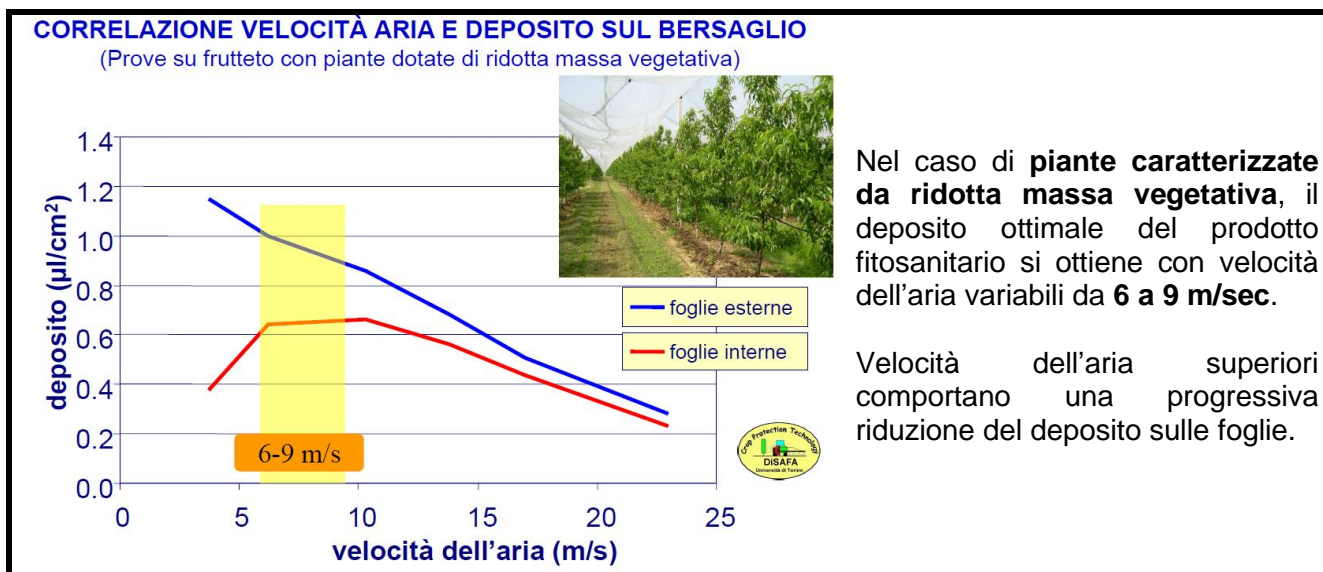
Fonte: DISAFA - Università di Torino

In termini pratici, la portata ottimale è quella che, ad un controllo visivo, assicura una moderata movimentazione di tutta la vegetazione oggetto del trattamento.

Più specificatamente, l'aria va regolata:

- Direzioneandola il più possibile all'interno della vegetazione.
- Modificandola in funzione di:
  - tipologia di macchina irroratrice;
  - sesto d'impianto (> aria negli impianti fitti);
  - forma d'allevamento (> aria nelle forme espanse);
  - epoca vegetativa (> aria in piena vegetazione);
  - velocità di avanzamento.

Oltre alla portata dell'aria (m<sup>3</sup>/h), l'entità del deposito sul bersaglio risulta notevolmente influenzata anche dalla velocità dell'aria (m/s). Eccessive velocità dell'aria comportano una riduzione del deposito di prodotto fitosanitario come ben evidenziabile in prove condotte dal DISAFA dell'Università di Torino e sintetizzate nelle illustrazioni che seguono.

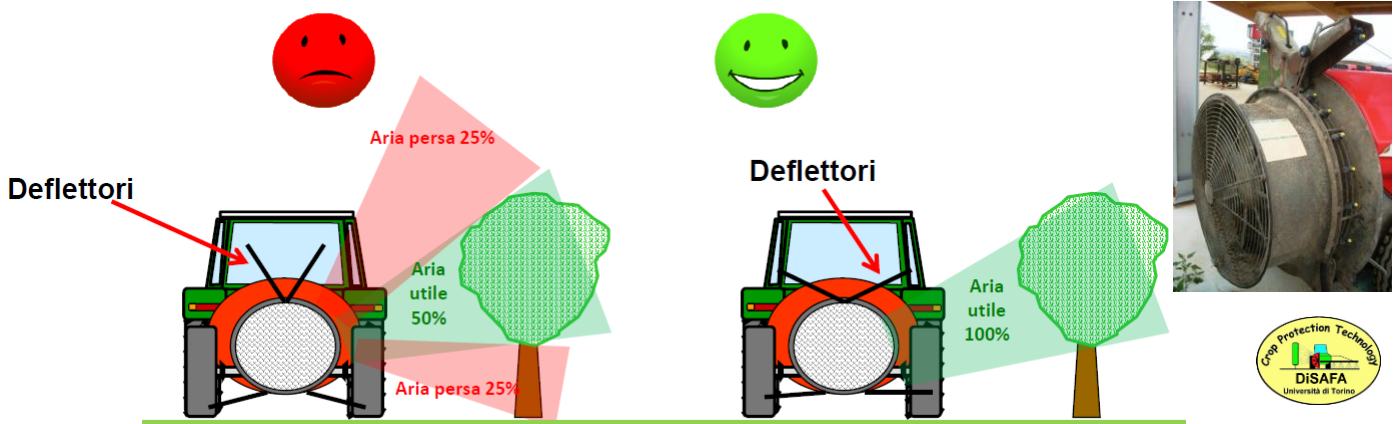


In sintesi:

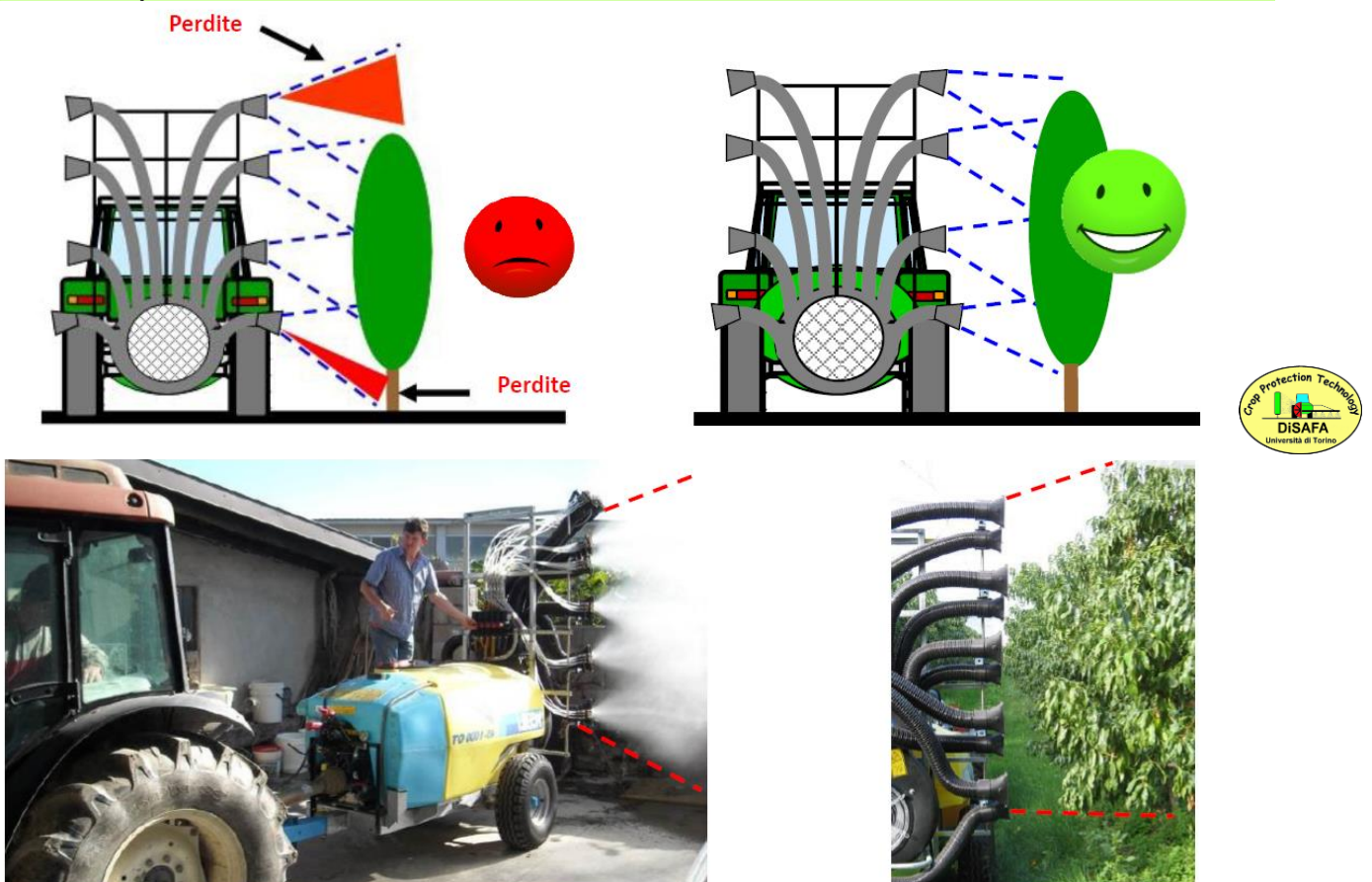
- colture caratterizzate da elevata massa vegetativa, molto espansive e fitte richiedono portate d'aria più elevate associate a ridotte velocità di avanzamento per garantire la necessaria penetrazione del prodotto fitosanitario in tutto lo spessore della chioma, ottimizzando la protezione della coltura;
- nelle prime fasi vegetative o in presenza di piante dotate di ridotta massa vegetativa occorre invece limitare la portata della ventola ed adottare, se del caso, maggiori velocità di avanzamento.

Risulta tuttavia fondamentale indirizzare il flusso d'aria sulla vegetazione oggetto di trattamento agendo sui deflettori montati sulle irroratrici o orientando adeguatamente i diffusori delle irroratrici a flusso variabile. Per variare la direzione dell'aria è possibile intervenire su:

### Inclinazione dei deflettori (se presenti)



### Dimensione e orientamento dei diffusori (irroratrici pneumatiche ed irroratrici con diffusori orientabili)





## La tipologia di irroratrice ad aeroconvezione

Come noto, l'offerta commerciale di irroratrici ad aeroconvezione a polverizzazione per pressione si fonda essenzialmente su due tipologie:

- **Atomizzatori ad aeroconvezione tradizionali**  
Caratterizzati da ugelli disposti su di una semicirconferenza attorno alla ventola (raggera).
- **Atomizzatori ad aeroconvezione a torretta**  
Caratterizzati da diffusori laterali sviluppatissimi in altezza (torrette) lungo i quali sono collocati gli ugelli.



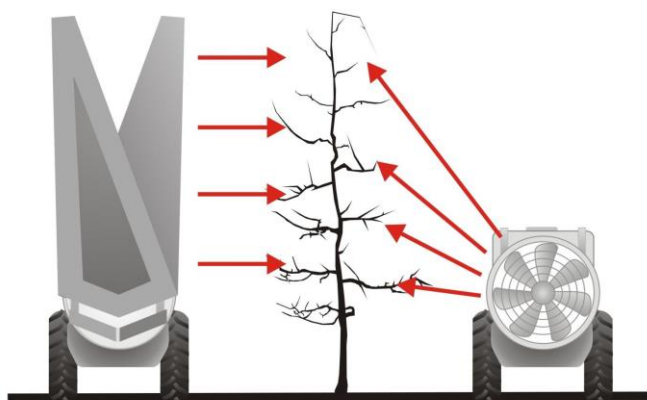
Atomizzatore ad aeroconvezione tradizionale



Atomizzatore ad aeroconvezione a torretta

Gli atomizzatori ad aeroconvezione tradizionali, che rappresentano la tipologia quantitativamente dominante, presentano ugelli disposti sulla raggera con conseguenti traiettorie radiali dei getti. Gli ugelli sono di norma fissi il che limita notevolmente la possibilità di concentrare più ugelli su di una zona a maggiore massa vegetativa a meno di specifici interventi in sede di inclinazione degli ugelli o applicando appositi deflettori di flusso.

Negli atomizzatori a torretta gli ugelli sono invece disposti lungo la torretta il che comporta evidenti vantaggi distributivi poiché mantenere i punti di erogazione equidistanti dalla pianta migliora l'entità del deposito e, conseguentemente, l'efficienza del trattamento.



Si consideri inoltre che le traiettorie radiali dei getti generati da un atomizzatore tradizionale determinano notevoli variazioni nella distanza che intercorre tra i vari ugelli e la vegetazione.

Con frutteti caratterizzati da piante di notevole altezza ed ampie larghezze interfilare, la distanza tra l'ugello posto nella posizione superiore della raggera e la vegetazione può anche superare i 4 metri a fronte di poche decine di centimetri per gli ugelli posti nelle posizioni più basse.

Ne derivano notevoli difformità in termini di velocità dell'aria in prossimità del bersaglio, deposito e, ovviamente, entità della deriva generata.

---

**Redazione** a cura di: Paolo Donati

Si ringrazia il Prof. Paolo Balsari del DISAFA dell'Università di Torino per aver concesso l'utilizzo di alcune delle immagini riportate nel presente approfondimento.