

# La qualità di distribuzione degli agrofarmaci

---

La qualità della distribuzione degli agrofarmaci sulle colture rappresenta un aspetto fondamentale per il conseguimento di un'ottimale efficacia biologica e per minimizzare gli effetti indesiderati sull'ambiente. Per Syngenta, lo studio, la conoscenza e la divulgazione della "tecnologia dell'applicazione" costituiscono un impegno prioritario rivolto a fornire informazioni e strumenti a supporto di una moderna agricoltura.



## Benefici apportati dall'adozione di un'opportuna tecnica applicativa

---

- **Miglioramento dell'efficacia:** un livello sufficiente di deposito di prodotto distribuito uniformemente ed in grado di raggiungere tutte le parti della pianta, assicura la migliore efficacia contro parassiti, malattie fungine ed erbe infestanti.
- **Difesa dell'ambiente:** una regolazione ottimale delle attrezzature e opportune scelte tecniche, permettono di distribuire il prodotto solo dove è necessario, evitando dispersione nell'ambiente a seguito di deriva e/o dilavamento dovuto ad eccesso di acqua utilizzata per il trattamento.
- **Possibilità di una gestione modulata dei dosaggi degli agrofarmaci:** un ulteriore vantaggio per l'ambiente e per l'economia complessiva della difesa è costituito dalla possibilità di impiegare, in determinate condizioni, il dosaggio dei prodotti in funzione della massa vegetativa reale della coltura da proteggere. Ad esempio, attraverso la tecnica C.A.S. (Canopy o Crop Adapted Spraying), si ha la possibilità di determinare il dosaggio opportuno di prodotto sulle colture arboree e la vite, per mezzo di semplici misurazioni da eseguire direttamente in campo.
- **Riduzione del residuo di soluzione da eliminare:** più la regolazione è precisa, più esatto risulta il calcolo della quantità di soluzione necessaria per i trattamenti e minore è il residuo che deve essere eliminato dalla botte al termine dell'attività.
- **Maggiore sicurezza per gli operatori:** riduzione delle derive, opportune regolazioni dei macchinari e minore spreco di acqua e prodotto costituiscono, nell'insieme, un miglioramento complessivo della sicurezza d'uso degli agrofarmaci a vantaggio anche degli operatori.



# Verifiche funzionali e regolazioni delle irroratrici

La base tecnica per il conseguimento dell'ottimale qualità delle applicazioni, trova il suo fondamento nella corretta gestione dell'attrezzatura irrorante. Per questo, prima di tutte le possibili azioni da mettere in atto, occorre verificare le principali funzionalità delle irroratrici, controllando e calcolando i principali parametri operativi. In particolare il calcolo di tali parametri è fondamentale per assicurare la giusta quantità di prodotto da distribuire per ettaro assicurando contemporaneamente l'efficacia dei prodotti e l'aspetto ambientale delle pratiche fitoiatriche.

Il controllo e l'adattamento aziendale dell'irroratrice in funzione delle specifiche tipologie di colture, dello stadio di sviluppo e delle forme di allevamento, non sostituisce le verifiche funzionali, le tarature e le relative certificazioni che i centri di prova specializzati, dislocati su tutto il territorio nazionale, sono abilitati ad eseguire in ottemperanza alle vigenti legislazioni.

Gli aspetti più importanti da verificare sulle irroratrici sono:

- 1 Calcolo della velocità di avanzamento
- 2 Calcolo della portata
- 3 Calcoli reattivi al volume di distribuzione
- 4 Regolazione degli apparati di distribuzione
- 5 Controllo della qualità della bagnatura sulle diverse parti della vegetazione

## 1. Calcolo della velocità di avanzamento

Se non disponiamo di computer di bordo o contachilometri di buona affidabilità, per determinare l'esatta velocità di avanzamento possiamo eseguire direttamente la misura con una semplice procedura. Il dato della velocità operativa sarà utile per la successiva determinazione del volume di soluzione distribuito ad ettaro.

### Come operare

- Misurare fra due paline, con l'ausilio di una corda metrica, una distanza di 50 m.
- Percorrere la distanza misurata cronometrando il tempo in secondi; per sicurezza ripetere una seconda volta la misurazione calcolando la media tra i due passaggi
- Annotare la velocità ed il regime del motore del trattore in modo da utilizzare gli stessi parametri durante le operazioni di regolazione dell'irroratrice e le successive applicazioni

#### Calcolo della velocità di avanzamento



$$\text{Velocità (Km/h)} = \frac{\text{distanza percorsa (m)} \times 3,6}{\text{Tempo in secondi (s)}}$$

$$\text{Esempio: } \frac{50 \text{ m} \times 3,6}{80 \text{ s}} = 4,5 \text{ Km/h}$$

## 2. Calcolo della portata

Questa procedura ha lo scopo di verificare la reale portata dell'irroratrice e se la portata stessa corrisponde a quella calcolata teoricamente.

Il calcolo è necessario per determinare il volume di acqua da distribuire ad ettaro, essendo note la larghezza di lavoro e la velocità di avanzamento del mezzo utilizzato.

### Come operare su irroratori con ugelli a pressione

Le attrezzature con ugelli, la cui polverizzazione viene ottenuta per pressione, sono le più diffuse e si prestano con facilità ad una precisa misurazione della portata.

La procedura consigliata è la seguente:

- Solo su attrezzature per applicazioni in parete inserire tubi di gomma sul corpo degli ugelli della macchina
- A trattore fermo, utilizzando un regime del motore uguale a quello utilizzato per la verifica della velocità di avanzamento, mettere in funzione l'irroratrice o la barra, escludendo gli eventuali apparati di ventilazione. Regolare inoltre la pressione di esercizio coerentemente con la tipologia di ugelli impiegata
- Verificare l'uniformità di portata degli ugelli con dei recipienti graduati per un'unità di tempo costante (1 minuto o 30 secondi); lo scostamento della por-



tata tra i diversi ugelli dovrebbe essere minimo e generalmente inferiore al 15% per singolo ugello, rispetto alla media calcolata fra tutti gli ugelli. Nel caso di disformità eccessiva, verificare lo stato di usura dell'ugello (sostituendolo se necessario) e sua eventuale otturazione. Eseguire eventualmente la pulizia dei filtri e dei collettori

- Calcolare la portata media di un singolo ugello dividendo la portata totale misurata per minuto, per il numero di ugelli controllati
- Confrontare la portata così misurata con quella calcolata teoricamente nella formula sottoriportata
- Se i valori per il singolo ugello o i valori complessivi sono troppo alti o troppo bassi rispetto a quelli ottenuti con calcolo teorico, occorre rifare la misurazione cambiando la pressione di esercizio o il tipo di ugello o la velocità operativa

### Calcolo della portata teorica degli ugelli



$$\text{Portata teorica di ogni ugello (l/min)} = \frac{\text{Velocità (km/h)} \times \text{larghezza di lavoro* (m)} \times \text{Volume da distribuire(l/ha)}}{600 \times \text{numero di ugelli}}$$

$$\text{Esempio: } \frac{4,5 \text{ Km/h} \times 1,8 \text{ m} \times 400 \text{ l/ha}}{600 \times 8} = 0,67 \text{ l/min}$$

$$\text{Portata teorica complessiva degli ugelli (l/min)} = \text{Portata di ogni ugello (l/min)} \times \text{numero di ugelli in uso}$$

In caso di forte differenza tra gli ugelli verificare se:

- Ugelli occlusi, filtro occluso → Pulire
- Ugelli deteriorati, ugelli non conformi → Cambiare
- Dispositivo antigoccia troppo vecchio → Cambiare

\*per larghezza di lavoro si intende:

- lunghezza barre per colture erbacee
- larghezza interfila per colture arboree

## Come operare su irroratori pneumatici

Gli irroratori pneumatici sono di norma utilizzati per le colture arboree ed in viticoltura; hanno la caratteristica di ottenere la polverizzazione della miscela attraverso diffusori che distribuiscono un flusso di aria ad alta velocità.

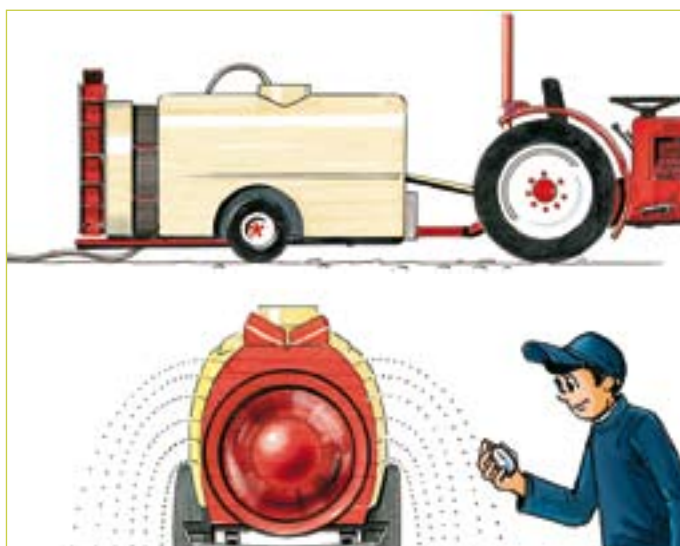
Se la tipologia di macchina lo permette, la portata complessiva può essere facilmente determinata captando la soluzione distribuita dai singoli tubi collettori (sfilandoli dall'apparato di polverizzazione) con misurazione per mezzo di contenitori graduati, analogamente alla procedura precedentemente indicata.

Una procedura più semplificata per la determinazione della portata su tale tipologia di attrezzature, consiste in un test di distribuzione di seguito riportato:

Sistemare l'attrezzatura su una superficie piana. Riempire fino a circa metà il serbatoio con recipienti graduati in modo tale da inserire un quantitativo di acqua noto.



A trattore fermo, utilizzando un regime del motore uguale a quello utilizzato per la verifica della velocità di avanzamento e regolando la pressione di esercizio in modo uniforme, mettere in funzione l'irroratrice.



Lasciare operare la macchina facendo fuoriuscire l'acqua dagli apparati di distribuzione per un tempo prefissato (normalmente per 5 -10 minuti).

Misurare con recipienti graduati la soluzione residua prelevandola dallo scarico del serbatoio.

La portata può essere successivamente calcolata con la formula sotto riportata:

$$\text{Portata reale attrezzatura (l/min)} = \frac{\text{Volume di acqua introdotto ad inizio test (l)} - \text{Volume di acqua residuo rimasto nel serbatoio (l)}}{\text{nr minuti della verifica}}$$

$$\text{Esempio} = \frac{130 \text{ l} - 76 \text{ l}}{10 \text{ min}} = 5,4 \text{ l/min}$$

Il valore così determinato va confrontato con la portata teorica calcolata:

$$\text{Portata teorica attrezzatura (l/min)} = \frac{\text{Velocità (km/h)} \times \text{larghezza interfila (m)} \times \text{volume (l/ha)}}{600}$$

$$\text{Esempio} = \frac{4,5 \text{ km/h} \times 1,8 \text{ m} \times 400 \text{ l/ha}}{600} = 5,4 \text{ l/min}$$

Se i valori di portata reale e teorica sono significativamente diversi, occorre ridefinire la velocità e/o il volume di distribuzione per ettaro.

### 3. Calcoli relativi al volume di distribuzione

Con i parametri precedentemente determinati è possibile calcolare la quantità di soluzione che viene irrorata per ettaro dall'attrezzatura mediante la formula sotto riportata:

$$\text{Volume distribuito (l/ha)} = \frac{\text{Portata per ugello (l/min)} \times \text{numero ugelli} \times 600}{\text{Velocità (km/h)} \times \text{larghezza tra le file o larghezza di lavoro barra (m)}}$$

È inoltre possibile impostare la corretta velocità di avanzamento (vedi punto 1) in funzione del volume di distribuzione, impiegando la seguente formula:

#### Calcolo della velocità di avanzamento in funzione del volume di distribuzione

$$\text{Velocità (km/h)} = \frac{600 \times \text{portata complessiva degli ugelli (l/min)}}{\text{volume di acqua da distribuire (l/ha)} \times \text{larghezza tra le file* (m)} \times \text{nr filari trattati contemporaneamente**}}$$

\* Oppure larghezza di lavoro barra (m)

\*\* Solo nel caso di colture arboree

### 4. Regolazione degli apparati di distribuzione

Una volta verificati i principali parametri del trattamento, occorre predisporre gli apparati di distribuzione in modo corretto in funzione della tipologia del trattamento da eseguire, delle dimensioni della coltura e del bersaglio da raggiungere (es. erbe infestanti nel caso del diserbo, il terreno per le applicazioni pre-emergenza e la chioma per le colture in parete).

Un'ottimale regolazione consente di eseguire correttamente l'applicazione della soluzione irrorante raggiungendo le parti effettivamente da proteggere, minimizzando la dispersione della soluzione stessa.

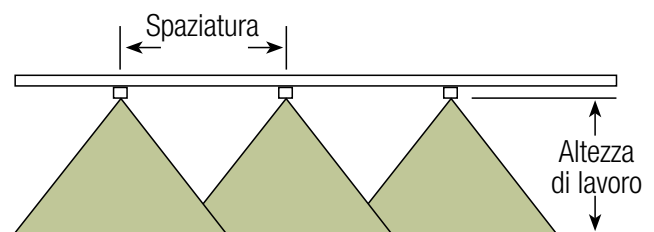
Le regolazioni differiscono in funzione del tipo di attrezzatura.

#### Come operare sulle irroratrici per colture erbacee ed orticole:

Le attrezzature per trattamenti in orizzontale, normalmente impiegate per le colture arabili, richiedono una regolazione incentrata in particolare sull'uniformità di bagnatura sul bersaglio. In particolare, dove sia soddisfatta l'uniformità di portata dei singoli ugelli, occorre prestare attenzione alla loro disposizione sulla barra.

- Verificare la distanza tra un ugello e l'altro (spaziatura) sulla barra in funzione dell'angolo di apertura del getto; questa misura viene normalmente fornita dal costruttore dell'ugello. Ad esempio, per la tipologia di ugelli con angolo di apertura di 110°, normalmente la spaziatura è di 50 cm

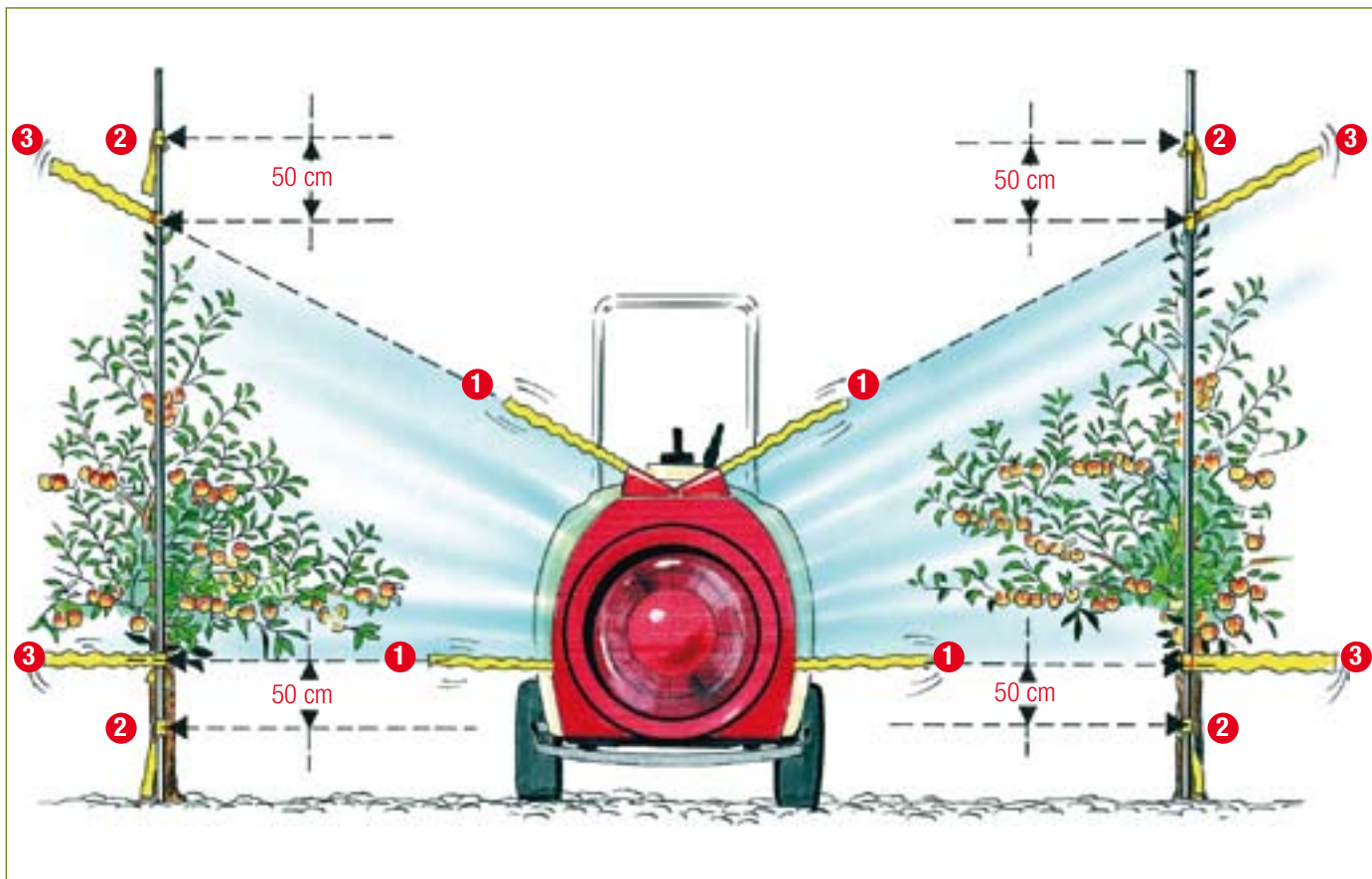
- Verificare l'altezza di lavoro della barra che deve essere posizionata ad una opportuna distanza dal bersaglio (terreno o vegetazione da irrorare) in funzione della corretta sovrapposizione dei getti; anche in questo caso la misura viene fornita dal costruttore; normalmente l'altezza suggerita è di 50 cm



## Come operare sulle irroratrici per colture arboree o in parete:

In molte irroratrici è possibile operare la regolazione del numero di ugelli necessari e il flusso d'aria generato dalla ventola attraverso la modifica della portata complessiva dell'aria e dell'orientamento dei deflettori, per adattarlo alle varie tipologie di chioma e forme di allevamento presenti all'interno dell'azienda.

- Sistemare l'atomizzatore fra due filari
- Fissare nastri di plastica o di stoffa sui deflettori superiori ed inferiori **1**
- Fissare dei nastri di plastica o di stoffa 50 cm sopra il punto massimo della pianta e 50 cm sotto il punto più basso della vegetazione **2**
- Fissare dei nastri sull'estremità superiore ed inferiore della pianta **3**
- Mettere in azione il ventilatore
- Operare sui deflettori fino a quando i nastri **1** sono in linea retta con quelli situati alle estremità della vegetazione **3** facendo attenzione che i nastri di controllo **2** non siano interessati dal flusso d'aria
- In assenza di deflettori fissare i nastri di controllo sulla base inferiore e superiore dell'irroratrice



## 5. Controllo della qualità della bagnatura sulle diverse parti della vegetazione

Per la verifica dell'omogeneità e la regolarità della soluzione distribuita sulla vegetazione, si possono utilizzare le cartine idrosensibili.

Le cartine idrosensibili permettono di valutare la qualità del deposito sul bersaglio visualizzando e contando le gocce di spray. Garantiscono una verifica immediata della qualità dell'applicazione semplicemente controllando l'omogeneità e la regolarità della soluzione distribuita.

Ogni bustina contiene 50 cartine idrosensibili (dim. 76 mm x 26 mm).



### Come operare

La verifica si esegue predisponendo e fissando (ad esempio con una normale pinzatrice da ufficio) un numero sufficiente di cartine in punti diversi della pianta prima di eseguire il trattamento.

Le cartine possono essere fissate nella parte alta, bassa, interna ed esterna della chioma delle colture arboree e della vite; sulle colture orticole all'interno e all'esterno della vegetazione mentre sui cereali possono essere sistemate a terra, sulle foglie a diversa altezza e sulla spiga.

Dopo il passaggio dell'irroratrice, in funzione dell'aspetto visivo delle cartine, si può dedurre in modo immediato e diretto la dimensione delle gocce, la qualità e l'uniformità della bagnatura nelle diverse zone delle piante irrorate. In questo modo si evidenzia o meno la necessità di una regolazione più accurata dell'attrezzatura.

### Il tipo di copertura che si ottiene può essere:

- buona
- accettabile
- disforme
- eccessiva
- eccessiva con dilavamento



*Buona*



*Disforme*



*Eccessiva con dilavamento*

Ulteriori informazioni sono disponibili nella sezione Agricoltura Responsabile sul sito [www.syngenta.it](http://www.syngenta.it)

