



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>APPROFONDIMENTO N. 06 del 31 Maggio 2019</p> <p>Il diserbo chimico nel sottochioma delle colture fruttiviticole</p>	
---	--	---

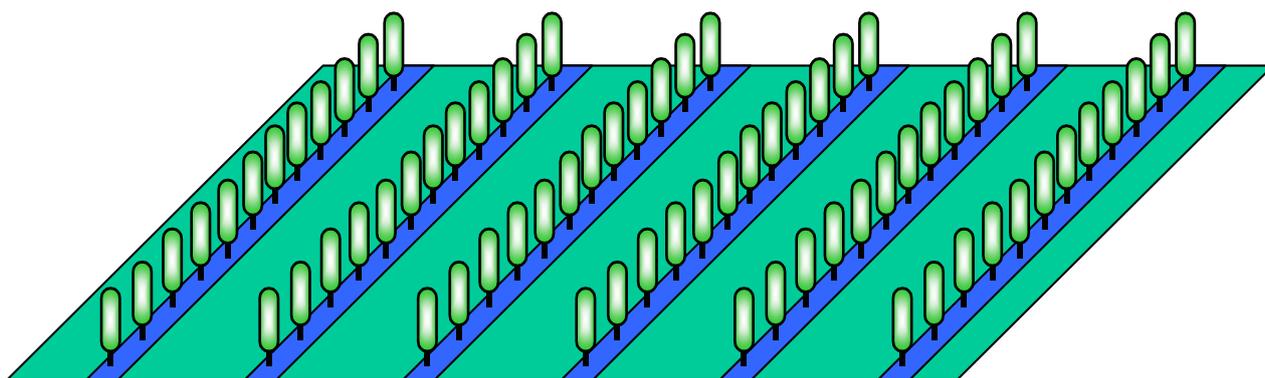
Considerazioni generali sulle definizioni di superficie totale, superficie trattata, espressione della dose

I Disciplinari di Produzione Integrata (DPI) della Regione Emilia-Romagna consentono l'utilizzo di erbicidi chimici nei frutteti e nei vigneti (di seguito arboreti) solo nell'ambito di applicazioni localizzate nel sottofila delle colture. Si tratta pertanto di un trattamento su fasce di terreno (bande) nella parte centrale delle quali sono collocate le piante dell'arboreto. Gli inerbimenti degli spazi interfilari devono essere invece gestiti con attrezzature meccaniche attraverso periodici sfalci o trinciature del cotico erboso.

Le norme tecniche di coltura dei DPI e le etichette dei più recenti erbicidi autorizzati indicano una percentuale massima della superficie dell'arboreto che può essere diserbata. Sarà pertanto necessario calcolare la larghezza massima che può avere la banda diserbata di ogni singolo impianto fruttiviticolo.

I dosaggi degli erbicidi indicati dalle varie etichette e dalle norme tecniche dei DPI sono espressi in litri/ha o kg/ha.

Al riguardo occorre evidenziare che mentre per le applicazioni a pieno campo (es. colture erbacee) c'è piena coincidenza tra la superficie coltivata e la superficie trattata, nel caso di applicazioni localizzate la superficie trattata rappresenta solo una frazione della superficie coltivata.



Nel trattamento sottochioma delle colture arboree la superficie realmente trattata rappresenta una porzione dell'appezzamento (fascia evidenziata in blu).

In questi casi la formula di riferimento per ricavare la **superficie effettivamente trattata** è la seguente:

$$\text{Superficie trattata (m}^2\text{)} = \frac{\text{Superficie coltivata (m}^2\text{)} \times \text{Larghezza della banda da trattare (m)}}{\text{Distanza tra le file (m)}}$$

Come già anticipato, nel caso di trattamenti localizzati la superficie effettivamente trattata è una frazione della superficie coltivata. Questo aspetto risulta prioritario al fine di applicare dosaggi corretti. **La superficie (ha) a cui fanno riferimento i dosaggi in etichetta è infatti riferita ad un ettaro di superficie trattata che nel caso di applicazioni localizzate non coincide mai con l'ettaro coltivato.**

La misura dell'area trattata (m^2) e la larghezza della banda trattata (m) sono strettamente dipendenti. Occorre infatti evidenziare che, anche in assenza di specifici vincoli da etichetta o da DPI, la larghezza della fascia diserbata dovrebbe essere tale da non interferire con la pista di transito delle ruote della trattrice.

Tra i principali vantaggi dell'inerbimento fra le file è infatti compresa la portanza fornita alla trattrice con evidenti conseguenze positive in occasione di trattamenti di difesa con terreno bagnato. Diserbare dove abitualmente transitano le ruote della trattrice vanificherebbe questo vantaggio.



Un ulteriore elemento che richiede la necessaria valutazione è costituito dalla compatibilità tra la larghezza dell'area inerbita e la larghezza di lavoro dell'attrezzatura aziendale.

La superficie inerbita dell'interfila deve poter essere percorsa mantenendo la trattrice a distanza dalla coltura. Fatto salvo il rispetto delle piste di transito, occorre quindi valutare se incrementare di qualche decina di centimetri la fascia diserbata consenta di sfalciare l'interfila con un passaggio in meno.

Altro aspetto prioritario che ha precisi influssi sul calcolo della dose e sui parametri operativi adottati in fase di regolazione strumentale dell'irroratrice è legato alla necessità di chiarire in via definitiva quale debba essere la superficie di riferimento in caso di trattamenti erbicidi nel sottochioma delle colture arboree.

Come già accennato, i DPI e le etichette di alcuni nuovi erbicidi autorizzati stabiliscono che la larghezza della fascia trattata sia vincolata alla necessità di *"diserbare al massimo il 30% della superficie"*. Occorre pertanto stabilire se per *"superficie"* si intende la superficie totale dell'appezzamento o la sola superficie effettivamente coltivata.

Risulta infatti evidente che l'adottare l'una o l'altra delle due definizioni di *"superficie"* descritte comporterebbe superfici diserbabili significativamente diverse e, conseguentemente, diverse larghezze della banda trattata ed un diverso fabbisogno di erbicida.

Si chiarisce che nell'ambito dei Disciplinari di Produzione Integrata, fatte salve prescrizioni di etichetta più restrittive, **per superficie totale si intende quella riportata nel fascicolo aziendale.**

Occorre tuttavia rilevare che, a differenza di quanto accade con il metodo utilizzato dall'OCM (numero di piante x sesto di impianto) o con quanto previsto dal D.M. 16/12/2010 (disciplina dello schedario viticolo), la superficie totale così definita non identifica in modo univoco e costante la sola superficie occupata dalle piante ma può tenere conto anche di aree di servizio pertinenti al frutteto/vigneto, quali testate o corsie di transito.

Ne consegue che il rapporto percentuale fra larghezza della banda trattata e larghezza dell'interfila non coincide con il rapporto percentuale fra la superficie totale e la superficie trattata.

Per ricavare la larghezza massima che può essere assegnata alla banda trattata o, viceversa, per conoscere quale percentuale di superficie trattata consegue ad una determinata larghezza della banda trattata di ogni filare, si dovrà necessariamente considerare la somma di tutte le lunghezze dei filari presenti nell'appezzamento oggetto di trattamento.

Esempio:

Si ponga di operare nell'ambito di un frutteto la cui superficie totale da fascicolo aziendale risulti pari ad un ettaro e nel quale siano presenti n. 9 filari lunghi 230 mt ciascuno per una lunghezza complessiva pari a 2.070 mt (n. 9 filari x 230 mt).

In base al vincolo che prevede di "diserbare al massimo il 30% della superficie" risulteranno diserbabili al massimo **3.000 m²** (10.000 m² x 30%) che andranno ripartiti nella fascia sottochioma dei n. 9 filari costituenti l'appezzamento in questione. Ne deriva che ciascuna banda diserbata potrà avere una larghezza massima di 1,45 metri sulla base del seguente conteggio:

$$\frac{3.000 \text{ m}^2 \text{ diserbabili}}{2.070 \text{ mt}} = 1,45 \text{ mt} \quad \text{larghezza massima della fascia diserbabile di ogni filare}$$

lunghezza totale di tutti i filari

Se invece si vuole conoscere la percentuale di superficie trattata corrispondente ad una banda di larghezza nota, esempio 1,2 mt, il calcolo da attuare risulta il seguente:

$$2.070 \text{ mt (lunghezza totale di tutti i filari)} \times 1,2 \text{ mt (larghezza della banda trattata)} = 2.484 \text{ m}^2 \text{ diserbati}$$

$$\frac{2.484 \text{ m}^2 \text{ diserbati}}{10.000 \text{ m}^2 \text{ superficie totale}} \times 100 = 25 \% \text{ di superficie effettivamente trattata}$$

Con riferimento all'esempio riportato, l'adozione di una larghezza della banda trattata di 1,2 mt consentirà quindi di ottemperare al vincolo in base al quale il diserbo sottochioma non deve superare il 30% della superficie totale.



Volume di irrorazione

Per i trattamenti erbicidi i DPI prevedono volumi di irrorazione compresi fra 150 e 500 l/ha.

Per l'applicazione di erbicidi nel sottofila degli arboreti si suggerisce di utilizzare volumi compresi fra 200 e 300 l/ha fatte salve diverse indicazioni riportate in etichetta.

Requisiti di base richiesti dalle attrezzature

Diserbare in modo efficiente e sicuro il sottofila di un impianto fruttivitecicolo significa applicare gli erbicidi disponibili su un piano orizzontale nel modo più uniforme possibile garantendo un buon livello di copertura dell'area trattata e contenendo al massimo la deriva (sia laterale che verticale).

Il contenimento della deriva nel diserbo del sottochioma degli arboreti risulta essenziale considerato che molti degli erbicidi utilizzati non risultano "fisiologicamente selettivi per la coltura". Gran parte degli erbicidi autorizzati sono selettivi per la coltura nella misura in cui non colpiscono le parti verdi delle piante (es. Glifosate, MCPA, PPO) o non raggiungono le radici delle medesime (es. Flazasulfuron, Diflufenican). Si tratta pertanto di una selettività di "posizione".



Le irroratrici utilizzate sono macchine a polverizzazione per pressione nelle quali una pompa (meccanica o elettrica) invia liquido in pressione ad ugelli che frammentano il liquido in gocce che raggiungono il bersaglio.

Per minimizzare il rischio di deriva le barre irroratrici per il diserbo del sottofila degli arboreti devono assicurare una buona uniformità di distribuzione trasversale mantenendo una altezza di lavoro assai contenuta. Questa condizione risulta particolarmente vincolante per quelle forme di allevamento caratterizzate da branche produttive posizionate a ridotte altezze. È inoltre indispensabile garantire il ricorso a componenti meccaniche e modalità di utilizzo (tipo di ugello, pressione di esercizio, ecc.) tali da ridurre la formazione di gocce fini che, come noto, sono più soggette a fenomeni di deriva.

Resta comunque inteso che, a prescindere dai suddetti requisiti di base richiesti all'attrezzatura irrorante per questo particolare impiego, è necessario garantire la piena efficienza di tutte le singole componenti meccaniche (serbatoio, pompa, manometro, regolatori di pressione, valvole di controllo, raccordi, tubazioni, ecc.) che devono rigorosamente rispettare i requisiti previsti dalla normativa vigente in tema di controllo funzionale delle irroratrici.

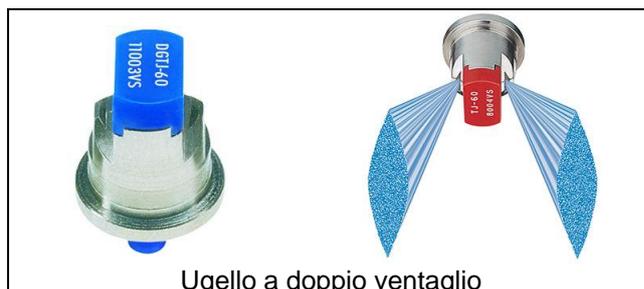
Ugelli

Rappresentano le componenti meccaniche deputate a frammentare la soluzione in gocce che devono raggiungere infestanti e terreno. Per questo tipo di impiego si utilizzano ugelli a fessura (a ventaglio o a doppio ventaglio) o ugelli a specchio. (per ulteriori chiarimenti si veda l'approfondimento Distribuzione Fitofarmaci n. 2 del 25 Maggio 2018 - [Approfondimento n. 02 del 25 Maggio 2018](#)).

Gli ugelli a fessura (a ventaglio) producono un getto di forma triangolare il cui angolo di apertura può essere di diversa ampiezza (da 80 a 120°).



Ugello a ventaglio



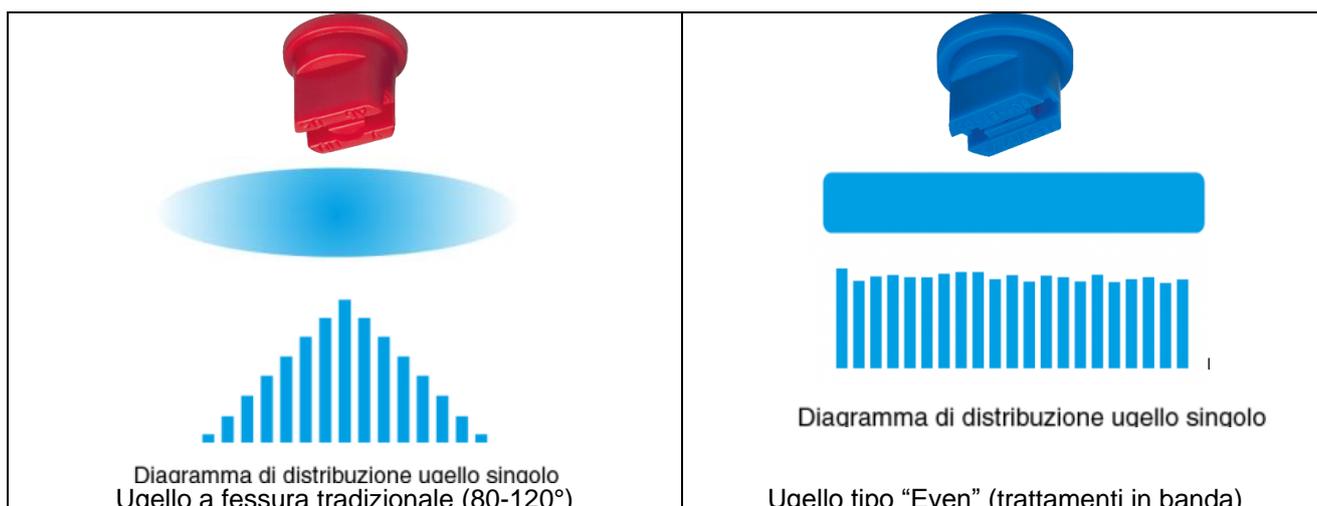
Ugello a doppio ventaglio

La larghezza della fascia irrorata varia in funzione dell'angolo di apertura che, a sua volta, determina l'altezza ottimale di lavoro della barra. Considerata la natura dei trattamenti in oggetto si suggerisce comunque di mantenere la barra quanto più bassa possibile per evitare rischi di deriva di prodotti non selettivi sulla coltura.

Al riguardo occorre considerare che ugelli dotati di ampio angolo di apertura consentono di mantenere la corretta sovrapposizione tra getti contigui con ridotte altezze della barra. Quanto indicato risulta quanto mai opportuno nel caso del diserbo sottochioma per il quale si suggerisce di adottare ugelli a ventaglio con angolo di apertura di almeno 110° o ugelli a specchio che consentono angoli di apertura fino a 150°.



Esistono anche ugelli specifici per i trattamenti in banda utilizzati, ad esempio, nel diserbo localizzato con le seminatrici (tipologia Even).



Sono disponibili anche ugelli a getto asimmetrico che consentono di limitare l'erogazione della miscela fitoiatrica sulla banda trattata salvaguardando lo spazio interfilare. Di questa particolare tipologia di ugelli esistono anche versioni antideriva. Nascono come ugelli di fine barra per le irroratrici destinate alle colture erbacee in pieno campo ma possono risultare molto utili per il diserbo del sottofila delle colture arboree al fine di limitare l'erogazione della soluzione sulla sola banda trattata.



Definito l'angolo di apertura dell'ugello rimangono da scegliere le dimensioni della fessura (definita dal codice ISO) e la tipologia costruttiva.

Stabilito il **volume di irrorazione** (l/ha), la **larghezza operativa** (m) corrispondente all'effettiva larghezza della banda trattata ad ogni singolo passaggio e la **velocità di avanzamento** (km/h) è possibile stabilire la portata (litri/minuto) occorrente per ogni singolo intervento attraverso lo sviluppo della seguente formula:

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

D = Volume di distribuzione (**in litri per ettaro**)

V = Velocità di avanzamento (**in chilometri all'ora**)

L = Larghezza operativa (**in metri**) corrispondente all'effettiva larghezza della banda trattata ad ogni singolo passaggio

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

Una volta nota la portata richiesta per lo specifico intervento (litri/minuto) occorre individuare l'ugello in grado di garantire l'erogazione di detta portata tenendo in debito conto la pressione di esercizio.

Occorre infatti rammentare che, a parità di ugello utilizzato, variazioni della pressione di esercizio incidono sulla portata ma anche sulla dimensione delle gocce prodotte. Aumentando la pressione di esercizio si incrementa la frazione di gocce più piccole che, in quanto tali, risultano più soggette a deriva (gocce con diametro inferiore a 200 micron). Riducendo la pressione di esercizio la popolazione di gocce prodotte è costituita in prevalenza da gocce più grosse meno esposte a fenomeni di deriva.

Caratteristiche gocce	Diametro ϕ_g (μm)	Adesione superficiale	Impiego e densità	Pericolo deriva
A - molto fini	<100	ottima	Nebulizzazione in serra (>300 gocce/cm ²)	altissimo
B - fini	100-200	ottima	Acaricidi, fungicidi (>200-500 gocce/cm ²)	alto
C - medie	200-350	buona	Insetticidi, erbicidi post-emergenza (>70-100 gocce/cm ²)	medio
D - grandi	350-500	mediocre	Erbicidi pre-emergenza (>20-40 gocce/cm ²)	ridotto
E - molto grandi	>500	scadente	concimi	nullo

Un ulteriore contributo alla riduzione dei rischi di deriva è fornito dall'utilizzo di ugelli antideriva.

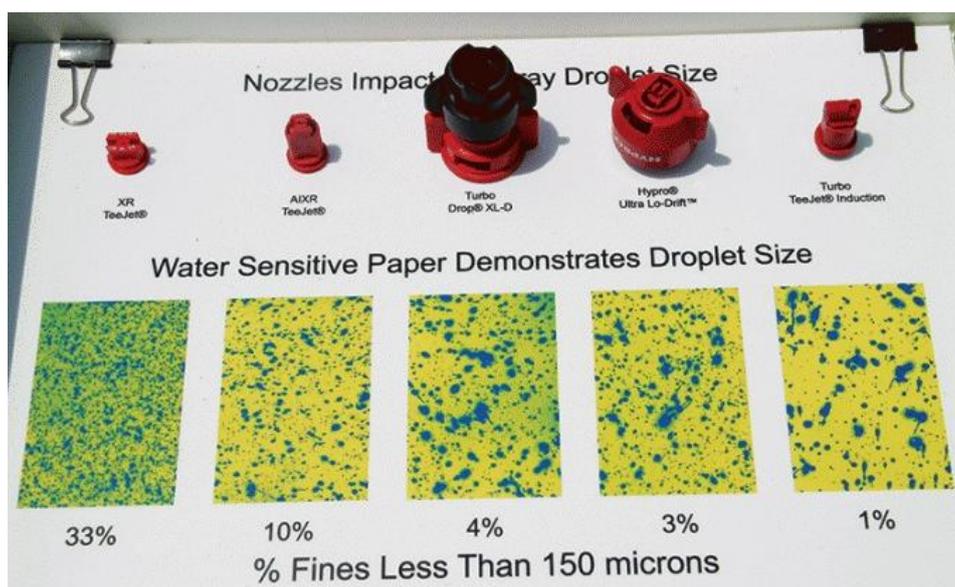
In virtù di particolari requisiti costruttivi, a parità di pressione questa tipologia di ugelli produce gocce più grandi rispetto ad un ugello standard di pari diametro. L'efficacia degli ugelli antideriva è però vincolata ad un accurato controllo della pressione di esercizio che deve rientrare entro specifici limiti superati i quali si verifica una riduzione o anche l'annullamento dell'effetto antideriva. Il range di utilizzo ottimale di ogni ugello è definito dal costruttore.

Si rammenta inoltre che il Documento di orientamento del Ministero della Salute avente per oggetto le "Misure di mitigazione del rischio per la riduzione della contaminazione dei corpi idrici superficiali da deriva e ruscellamento" indica nel dettaglio gli intervalli di pressione suggeriti per ogni classe ISO di ugelli antideriva ([Documento di orientamento](#) - Tabella 10 - pag. 30).

Per minimizzare il rischio di deriva durante l'utilizzo nel sottofila degli arboreti si opera abitualmente con pressioni non superiori a 3 bar benché, con particolari classi ISO di ugelli antideriva sia possibile incrementare detto limite.

Occorre inoltre considerare che l'elevata dimensione delle gocce prodotte dagli ugelli antideriva, riduce sensibilmente il numero di impatti per unità di superficie (n° di gocce per cm² di superficie vegetale) con la concreta possibilità che si creino aree del bersaglio non adeguatamente coperte. Quanto indicato non rappresenta un problema per gli erbicidi fogliari sistemici in virtù della loro attitudine nel traslocare all'interno della pianta. Il problema sussiste invece con erbicidi di contatto (Carfentrazone, Pyraflufen) che, in quanto tali, manifestano la propria efficacia solo a seguito di un deposito caratterizzato da un elevato numero di impatti per unità di superficie. Un'analoga considerazione riguarda anche gli erbicidi residuali.

Al fine di chiarire quanto descritto si veda l'esempio riportato nella seguente figura tenendo conto che il primo ugello a sinistra (XR TeeJet) è di tipo convenzionale per poi procedere verso destra con ugelli dotati di prerogative antideriva progressivamente crescenti:



In sintesi, se una pressione di esercizio troppo elevata espone ad un maggior livello di deriva, una pressione troppo bassa può ridurre l'efficacia degli erbicidi che operano per contatto.

Tutto ciò premesso, si rammenta che i cataloghi delle ditte produttrici di ugelli indicano, per ciascuna tipologia, la pressione di esercizio ottimale per ogni specifico impiego. L'intervallo di utilizzo risulta assai variabile e con particolari tipologie di ugelli antideriva si possono raggiungere pressioni fino a 8 bar (si veda la Tabella 10 del Documento di orientamento).

Tuttavia, in considerazione dell'assenza di selettività di gran parte degli erbicidi utilizzati nei trattamenti sottochioma delle colture arboree, si suggerisce di non eccedere con la pressione di esercizio per evitare l'innescò di potenziali fenomeni di deriva con conseguenze nefaste sulla coltura. Al riguardo un range di utilizzo di 1,5 - 3 bar può considerarsi idoneo per gli ugelli a ventaglio standard mentre con gli ugelli a specchio si può operare anche con pressioni più basse ma che devono comunque essere contenute entro i 3 bar. Con gli ugelli antideriva ad inclusione di aria è preferibile adottare pressioni di esercizio non superiori a 3 e 4 bar a seconda dello specifico codice ISO.



Esempio:

Barra irroratrice per il diserbo del sottofila dotata di n. 2 ugelli. Si è stabilita una velocità di avanzamento pari a 5 km/h. La larghezza operativa ad ogni singolo passaggio è pari a 1,0 metri e si è stabilito di utilizzare un volume di distribuzione di 300 litri/ha.

In base alla formula suindicata, la portata necessaria per lo specifico intervento sarà pari a:

$$Q = \frac{(300 \times 5 \times 1)}{600} = 2,5 \text{ litri/minuto}$$

Ne deriva una portata richiesta per ugello pari a:

$$\frac{2,5 \text{ litri/minuto}}{2 \text{ ugelli}} = 1,25 \text{ litri / minuto / ugello}$$

Si opta per un ugello a fessura con apertura di 110°. Consultando le tabelle del costruttore si verifica che:

- l'ugello XR11003 fornisce la portata richiesta oltre 3 bar
- l'ugello XR1004 fornisce la portata richiesta tra 1,5 e 2 bar
- l'ugello XR11005 fornisce la portata richiesta poco oltre 1 bar

Ne consegue che in questo caso è opportuno scegliere l'ugello 11004 (l'ugello 11003 produrrebbe gocce troppo fini mentre l'ugello 11005 produrrebbe gocce troppo grandi).



	bar	DIMENSIONI GOCCE		PORTATA DI UN UGELLO IN l/min
		80°	110°	
XR8003 XR11003 (50)	1,0	M	M	0,68
	1,5	M	M	0,83
	2,0	M	F	0,96
	2,5	M	F	1,08
	3,0	M	F	1,18
XR8004 XR11004 (50)	4,0	M	F	1,36
	1,0	C	M	0,91
	1,5	M	M	1,12
	2,0	M	M	1,29
	2,5	M	M	1,44
XR8005 XR11005 (50)	3,0	M	M	1,58
	4,0	M	F	1,82
	1,0	C	C	1,14
	1,5	C	M	1,39
	2,0	C	M	1,61
	2,5	M	M	1,80
	3,0	M	M	1,97
	4,0	M	M	2,27

Occorre tuttavia rilevare che operando alla pressione di 2 bar l'ugello 11004 eroga 1,29 litri al minuto mentre nel nostro caso occorrono 1,25 litri al minuto. La pressione in grado di consentire l'erogazione della portata richiesta è data dallo sviluppo della seguente formula:

$$P2 = \left(\frac{Q2}{Q1} \right)^2 \times P1$$

- P2 = nuova pressione
- Q1 = portata precedente
- Q2 = nuova portata
- P1 = pressione precedente

Applicando la suddetta formula nel caso in esame avremo:

$$P2 = \left(\frac{1,25}{1,29} \right)^2 \times 2 = 1,88$$

Per garantire l'erogazione dei 300 litri/ha stabiliti alla velocità di 5 km/h trattando una banda di 1 metro con n. 2 ugelli XR1004 sarà pertanto necessario utilizzare una pressione di esercizio di 1,88 bar.

Pompa

Deve assicurare un'erogazione continua e lineare operando a pressioni generalmente basse. Anche nel caso di trattamento contemporaneo su due sottofilari contigui operando con 2 barre sarà necessario alimentare un massimo di 4 - 6 ugelli. Ne derivano portate assai ridotte che non richiedono pompe con prestazioni particolarmente elevate. Risultano ideali pompe azionate dalla presa di forza della trattrice del tipo a bassa pressione, specifiche per questo tipo di impieghi. Al riguardo viene suggerito di non adattare una pompa per irrorazione alla chioma parzializzandone la mandata. Preferibile piuttosto utilizzare una pompa elettrica.

Barra

Le barre per il diserbo localizzato assemblano, di norma, da 1 a 3 ugelli in funzione della larghezza di lavoro richiesta.

Le barre solidali col gruppo irrorante portato o con la trattrice stessa devono poter rientrare (spostamento orizzontale) senza provocare danni in caso di contatto con tronchi o pali di sostegno per poi tornare autonomamente nella corretta posizione di lavoro. È quindi opportuno siano dotate di una struttura sufficientemente robusta per assorbire eventuali urti.



Le barre per il diserbo sottochioma delle colture arboree possono essere dotate o meno di schermatura destinata a limitare la deriva della soluzione irrorata. La discriminante per classificare una barra schermata o non schermata sono gli ugelli a cielo aperto che sono tipici delle sole barre non schermate.



Barra non schermata



Barra schermata

Le barre schermate sono dotate di specifiche strutture destinate a limitare il contatto della soluzione distribuita con le piante e ad evitare la deriva del prodotto irrorato. La schermatura è di norma costituita da strutture rigide in materiale plastico o metallico al di sotto delle quali sono alloggiati gli ugelli. Sono spesso integrate da schermature laterali di materiale flessibile (setole artificiali, plexiglass, ecc.) destinate a limitare ulteriormente la deriva laterale dell'erbicida.





Barre schermate per diserbo sottofila



Portaugelli

Sono preferibili portaugelli ad attacco rapido che consentono una rapida sostituzione degli ugelli e sono inoltre predisposti per assicurare la corretta inclinazione tra ugelli contigui.

Dispositivo antigoccia

Indispensabile per evitare gocciolamenti della soluzione non appena interrotta l'erogazione della soluzione erbicida. Da preferirsi il tipo a membrana incorporato nel portaugello.



Dispositivo antigoccia



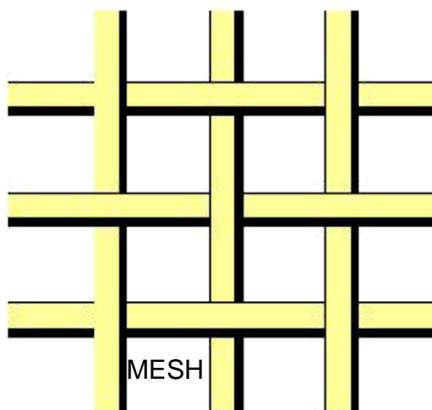
Sistema filtrante

Per quanto attiene al sistema filtrante il PAN prevede che:

- debba essere presente almeno un filtro sulla tubazione di mandata o sull'aspirazione della pompa (i filtri agli ugelli non sono considerati come filtri sulla mandata della pompa);
- I filtri devono essere in buone condizioni e con dimensioni delle maglie (mesh) adatte agli ugelli montati sulla macchina in conformità alle istruzioni dei costruttori degli stessi;
- gli elementi filtranti devono essere sostituibili

Colore ISO 19732	Mesh	Microns
Marrone	16	980 - 1.320
Rosso	32	500 - 594
Blu	50	365
Giallo	80	229
Verde	100	173
Arancione	150	96 - 114
Rosa	200	76 - 80

Colori e dimensioni dei filtri



Il PAN prevede inoltre debba essere presente un dispositivo di isolamento del filtro che, anche in presenza di liquido nel serbatoio, consenta di pulire i filtri senza alcuna perdita di liquido ad eccezione di quello che potrebbe essere presente all'interno del filtro stesso e nelle condotte di aspirazione.



I filtri agli ugelli non sono considerati come filtri sulla mandata della pompa.

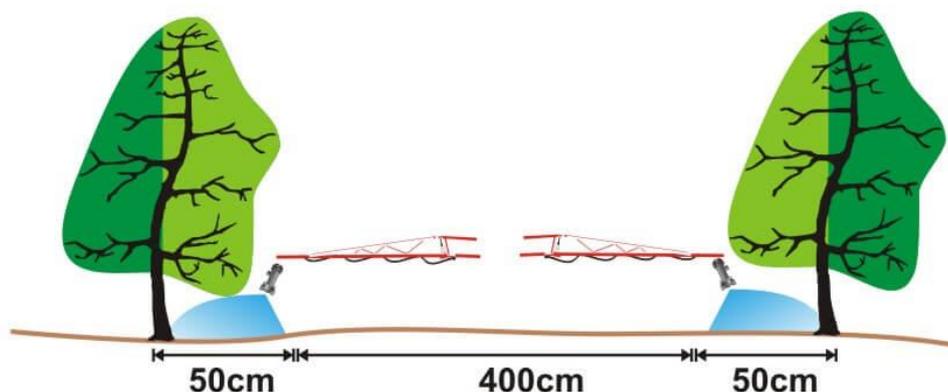


Taratura aziendale delle irroratrici per il diserbo del sottofila delle colture fruttivicole

La regolazione aziendale dell'irroratrice dovrà tener conto delle seguenti fasi:

Definizione della larghezza di lavoro della barra e numero degli ugelli/barra

Le attrezzature ad oggi disponibili trattano metà della banda (al cui centro si trova la fila dell'arboreto). Ne deriva la necessità di trattare l'impianto fruttivicolo con due distinti passaggi. La superficie da trattare ad ogni passaggio corrisponde alla metà della larghezza totale della banda oggetto di trattamento. A tal riguardo la larghezza totale della banda trattata può variare da un minimo di 45 cm fino a 100 cm nel caso di interfila molto ampi (forme in volume, noce da frutto, ecc.).



Per larghezze fino a 60 - 75 cm è di norma sufficiente un singolo ugello mentre per larghezze superiori (80 - 100 cm) si può anche prevedere l'utilizzo di due o più ugelli.

Si suggerisce inoltre di verificare l'effettiva larghezza della banda trattata che può differire significativamente da quella teorica. A tal fine è sufficiente eseguire una prova con acqua su suolo nudo o chiaro in modo da poter visionare e misurare l'effettiva larghezza della banda trattata.

Si ricorda che l'angolo di apertura dell'ugello, la pressione di esercizio, l'altezza di lavoro e l'inclinazione dell'ugello rispetto alla barra sono tutti fattori che intervengono nel modificare la larghezza della banda trattata.

Determinazione della velocità di avanzamento

Definita la larghezza di lavoro della banda è necessario determinare la velocità di avanzamento che sarà adottata in fase di trattamento unitamente alla marcia e al regime di giri del motore utilizzati.

Con l'ausilio di un cronometro si determina il tempo necessario per percorrere un tragitto di 100 o 50 metri, con la marcia ed il regime di giri del motore prescelti. La relativa velocità sarà determinata dallo sviluppo della formula seguente:

- se il tragitto è di 100 metri $\Rightarrow 360 : \text{tempo in secondi} = \text{Velocità in km/h}$
- se il tragitto è di 50 metri $\Rightarrow 180 : \text{tempo in secondi} = \text{Velocità in km/h}$

Se la misura viene fatta in azienda è preferibile misurare la velocità direttamente in campo ripetendo l'operazione almeno due volte, variando il senso di marcia e transitando in interfila diversi per poi ricavare una media dei valori ottenuti nei singoli passaggi.

La velocità ottimale è quella che può essere mantenuta costante in base alle condizioni di percorribilità dell'interfila senza eccessivi sobbalzi della barra irroratrice.



Per il diserbo sottofila delle colture fruttivicole si suggerisce di mantenere una velocità di avanzamento compresa tra 4 e 6 km/h.

Tipicamente i gruppi irroranti per il diserbo del sottofila non dispongono di sistemi di regolazione dell'erogazione proporzionale alla velocità di avanzamento (DPA) che consentono di mantenere costante il volume di distribuzione al variare della velocità.

Definizione del volume di distribuzione ottimale

Come già anticipato, per l'applicazione di erbicidi nel sottofila degli arboreti si suggerisce di utilizzare volumi compresi fra 200 e 300 l/ha fatte salve diverse indicazioni riportate in etichetta.

Calcolo della portata richiesta per lo specifico trattamento e successiva verifica

Come già anticipato, definita la larghezza di lavoro della barra (corrispondente alla metà della banda trattata), la velocità di avanzamento e il volume di irrorazione, si otterrà la portata richiesta (litri/minuto) attraverso lo sviluppo della seguente formula:

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

D = Volume di distribuzione (**in litri per ettaro**)

V = Velocità di avanzamento (**in chilometri all'ora**)

L = Larghezza operativa (**in metri**) corrispondente all'effettiva larghezza della banda trattata

Q = **Portata richiesta** ovvero portata totale dell'irroratrice (**litri/min**).

Esempio

Barra irroratrice per il diserbo del sottofila dotata di un singolo ugello a ventaglio XR 110° che tratta una banda di 50 cm con una velocità di avanzamento pari a 5 km/h ed un volume di irrorazione pari a 300 litri/ettaro.

In base alla formula suindicata, la portata richiesta per lo specifico intervento sarà pari a:

$$Q = \frac{(300 \times 5 \times 0,5)}{600} = 1,25 \text{ litri/minuto}$$

In caso di barra irroratrice dotata di più ugelli, la portata richiesta sarà data dalla somma dei singoli ugelli. Ne deriva una portata richiesta per ciascun ugello sarà data dalla portata richiesta / il numero di ugelli attivi.

Una volta nota la portata richiesta occorrerà consultare il catalogo della marca cui afferisce l'ugello al fine di individuare la tipologia in grado di erogare la portata richiesta nell'ambito di un accettabile intervallo di pressione di esercizio come nell'esempio più sopra riportato.

È comunque opportuno verificare che la portata effettiva sia quella effettivamente calcolata avvalendosi un cilindro graduato e di un cronometro. Operando sul regolatore di pressione si dovrà individuare la pressione di esercizio in grado di assicurare l'erogazione della portata richiesta (1,25 litri/minuto).



Controllo funzionale e regolazione strumentale presso i Centri autorizzati

Si rammenta che le irroratrici non schermate per il diserbo sottochioma delle colture arboree dovevano essere sottoposte a controllo funzionale entro il 26 Novembre 2016.

La prevista scadenza per le irroratrici schermate era invece fissata al 26 Novembre 2018.

Il controllo funzionale può essere effettuato presso uno dei [Centri prova autorizzati](#) dalla Regione Emilia-Romagna.

Le irroratrici per il trattamento localizzato del sottofila delle colture arboree utilizzate dalle aziende agricole che applicano la Produzione Integrata volontaria dovranno eseguire anche alla prevista regolazione strumentale presso gli stessi Centri prova autorizzati ([ER - Agricoltura](#)).

Durante la fase di controllo funzionale viene verificata l'efficienza delle singole componenti meccaniche sulla base dei protocolli di prova previsti dal PAN. La regolazione strumentale consente invece di individuare le modalità di utilizzo più adeguate alle realtà colturali di ogni singola azienda. Si ricorda infatti che le scelte in merito alla tipologia di ugello, alla velocità di avanzamento, al volume di distribuzione ed alla pressione di esercizio sono tutte strettamente correlate e vanno ponderate in funzione del tipo di polverizzazione richiesto per ogni specifico intervento.

Attraverso l'intervento di personale tecnico esperto ed avvalendosi di specifiche attrezzature a ciò destinate, vengono definiti i parametri di utilizzo adattandoli e personalizzandoli ad ogni singola realtà colturale presente in azienda.

Controllo funzionale e regolazione strumentale di una barra irroratrice schermata per il diserbo sottochioma svolti presso un Centro prova autorizzato dalla Regione Emilia-Romagna



Determinazione
velocità di avanzamento



Verifica dello stato di usura degli ugelli



A conclusione del collaudo, all'utente sarà rilasciato un attestato di conformità che assolve ai seguenti scopi:

1. costituisce la documentazione con la quale l'agricoltore può comprovare l'avvenuto controllo;
2. riporta le modalità di utilizzo identificate durante la fase di regolazione strumentale ed è pertanto un fondamentale strumento per la pianificazione degli interventi da parte dell'agricoltore;
3. riporta i dati aziendali e le caratteristiche della macchina sottoposta a controllo, consentendo di identificare l'irroratrice stessa.

Redazione a cura di: Antonio Allegri, Renato Canestrone, Paolo Donati