

MISURE PER RIDURRE LA DERIVA GENERATA DALLE BARRE IRRORATRICI

Attrezzatura per l'irrorazione

30 Impiegare irroratrici dotate di sistemi di stabilizzazione della barra efficienti

Le barre irroratrici prive di sistemi di stabilizzazione efficienti tendono ad oscillare a causa delle asperità del terreno su cui si muove la macchina (Fig. 138). Maggiore è l'altezza della barra, maggiore è il rischio di generare deriva dovuto a queste oscillazioni.

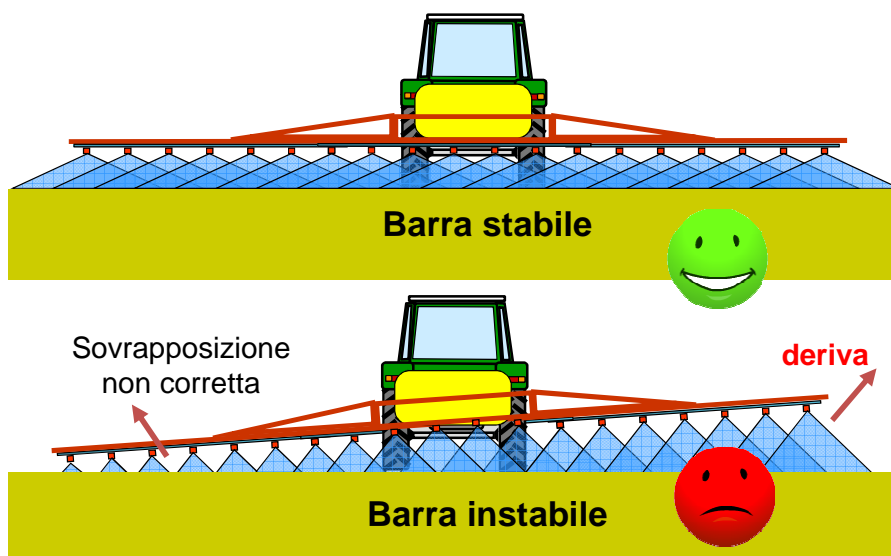


Fig. 138 – Impiegare barre stabili per contenere la deriva.

- Utilizzare barre equipaggiate con sospensioni o sistemi di stabilizzazione in grado di assorbire le sollecitazioni provocate dall'avanzamento della macchina su una superficie accidentata.
- Ridurre la pressione di gonfiaggio dei pneumatici per assorbire meglio le asperità del terreno. Verificare le indicazioni dei costruttori di pneumatici.

Regolazione dell'irroratrice

31 Sulle barre irroratrici equipaggiate con manica d'aria, regolare opportunamente la velocità del flusso d'aria in funzione delle condizioni in cui si effettua il trattamento

- *Ridurre la velocità dell'aria quando si impiegano le barre irroratrici equipaggiate con manica d'aria su terreno nudo o su vegetazione poco sviluppata. Ciò al fine di evitare la generazione di polvere.*
- *Aumentare la portata del flusso d'aria quando è necessario ottenere una maggiore penetrazione delle gocce in colture dense e sviluppate.*
- *Controllare il manuale di istruzioni per regolare adeguatamente il flusso d'aria in funzione delle condizioni in cui si opera il trattamento.*

32 Sulle barre irroratrici equipaggiate con manica d'aria, regolare opportunamente l'inclinazione degli ugelli rispetto a quella del flusso d'aria in funzione delle condizioni in cui si effettua il trattamento

- *In presenza di vento di direzione concorde a quella di avanzamento dell'irroratrice inclinare il flusso d'aria in avanti.*
- *In presenza di vento di direzione contraria a quella di avanzamento dell'irroratrice inclinare il flusso d'aria all'indietro (Fig. 139).*

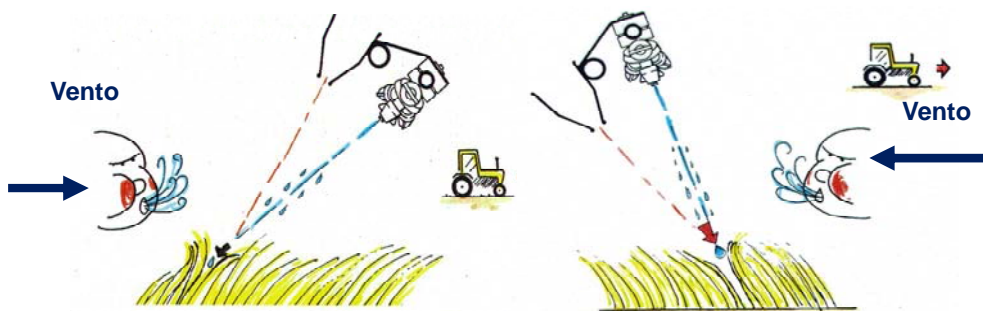


Fig. 139 – Regolazione della manica d'aria per contrastare la deriva.

- *In presenza di vento di direzione laterale a quella di avanzamento dell'irroratrice oppure quando il vento è assente, mantenere verticale il flusso d'aria oppure, solo se si opera con velocità di avanzamento elevata (> 8 km/h) inclinarlo all'indietro.*
- *Indicazioni per regolare l'inclinazione del flusso d'aria in funzione delle condizioni della coltura:*

- ✓ *Terreno nudo / vegetazione scarsamente sviluppata: inclinare il flusso d'aria all'indietro per evitare che il liquido erogato rimbalzi verso la barra.*
- ✓ *Coltura densa pienamente sviluppata: regolare inclinazione e intensità del flusso d'aria in modo tale da favorire l'apertura della vegetazione e la penetrazione delle gocce al suo interno.*
- *Se mutano le condizioni di velocità e direzione del vento è probabile che anche l'orientamento del flusso d'aria debba essere adeguato. Pertanto tenere sempre attentamente sotto controllo le condizioni ambientali in cui si opera la distribuzione.*
- *Controllare il manuale di istruzioni per verificare ulteriori eventuali indicazioni specifiche relative alla regolazione ottimale del flusso d'aria.*

MISURE PER RIDURRE LA DERIVA GENERATA DAGLI ATOMIZZATORI

Fattori ambientali

33 Utilizzare le reti antigrandine anche in funzione di barriera fisica per contenere la deriva

Le reti antigrandine possono esercitare un'azione di barriera nei confronti della deriva riducendo la dispersione delle goccioline al di fuori dell'area trattata (Fig. 140).



Fig. 140 – Trattamento antiparassitario in frutteto dotato di reti antigrandine.

Attrezzature per l'irrorazione

34 Limitare l'utilizzo delle irroratrici tipo "cannone"

Le macchine irroratrici tipo "cannone" (Fig. 141) generano una grande nuvola di goccioline che non può essere controllata ed è esposta all'azione del vento ambientale, con grave rischio di produrre deriva. Queste tipologie di irroratrici non devono essere impiegate nelle aree dove la deriva può rappresentare un rischio per l'ambiente. Nel caso in cui non si possa evitare l'impiego delle irroratrici tipo "cannone" verificare dove sono situate le aree sensibili rispetto all'area oggetto del trattamento e adottare tutte le precauzioni utili a limitare la deriva.

35 Utilizzare irroratrici equipaggiate con sistemi per la regolazione della direzione del flusso d'aria

Le seguenti tipologie di macchine irroratrici permettono di orientare il flusso d'aria in modo adeguato al profilo della vegetazione:



Fig. 141 – Irroratrice con cannone impiegata in vigneto.

Irroratrici a torretta con deflettori dell'aria (Fig. 142A);

Irroratrici con convogliatori dell'aria multipli e flessibili, con diffusori dell'aria regolabili in altezza e distanza reciproca (Fig. 142B).



A



B

Fig. 142 – Irroratrice a torretta con deflettori dell'aria (A) e irroratrice con diffusori orientabili (B).

- Utilizzare i dispositivi e le opzioni per la regolazione dell'irroratrice utili per distribuire la miscela fitoiatrice in maniera precisa tenendo conto della dimensione, geometria e densità della vegetazione
- Evitare le perdite di prodotto al di fuori del bersaglio (irrorando ad esempio al di sopra o al di sotto della chioma).

Utilizzare irroratrici che permettono di posizionare e di orientare opportunamente gli ugelli, di regolare la velocità e la direzione del flusso d'aria ed il profilo di distribuzione (es. attraverso la selezione del numero di ugelli attivi). Al fine di ottenere una distribuzione uniforme e di ridurre l'entità della deriva occorre seguire le seguenti regole:

- Attivare un numero di ugelli appropriato per evitare di indirizzare i getti al di sopra o al di sotto del profilo della vegetazione (Fig. 143);
- Regolare la posizione e l'orientamento degli ugelli in maniera tale da ottenere un profilo di distribuzione uniforme lungo il profilo della vegetazione.
- Regolare la direzione e la velocità dell'aria in funzione dello spessore e della densità della vegetazione per evitare che le gocce erogate oltrepassino il filare.

A) PROFILO OTTIMIZZATO
2+2 ugelli attivi

B) PROFILO STANDARD
4+4 ugelli attivi

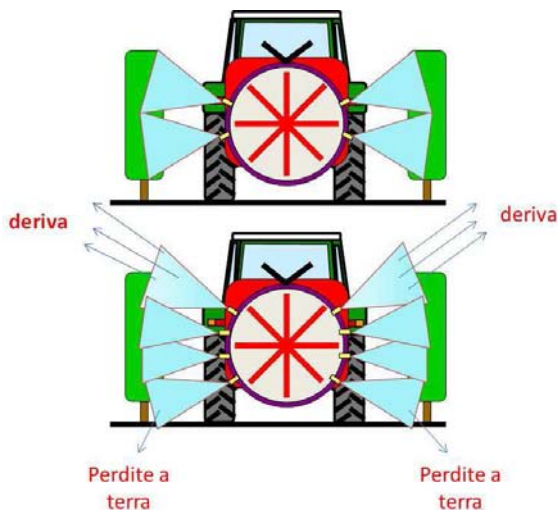


Fig. 143 – Il numero di ugelli attivi deve essere legato alle dimensioni del bersaglio da trattare.

La corretta regolazione dell'aria si ottiene quando le gocce erogate penetrano completamente nella chioma e non si apprezza alcuna dispersione di gocce oltre il filare trattato.

- Per valutare il livello di penetrazione delle gocce nella vegetazione, prima di eseguire il trattamento, effettuare una valutazione visiva della regolazione dell'aria nel frutteto/vigneto oggetto del trattamento utilizzando acqua pulita.
- Indirizzare il flusso d'aria all'indietro rispetto alla direzione d'avanzamento nei primi stadi vegetativi delle colture, quando le chiome sono poco sviluppate e quando il vento è scarso.
- Quando la vegetazione è più densa e si impiegano velocità dell'aria più elevate, oppure in condizioni di vento apprezzabile, indirizzare il flusso d'aria ortogonalmente alla direzione di avanzamento dell'irroratrice.
- In condizioni di vento con direzione trasversale a quella dei filari passare con l'irroratrice in prossimità del filare sopravento.

36 Utilizzare irroratrici equipaggiate con sistemi per la regolazione della velocità del flusso d'aria

Regolare la velocità dell'aria in funzione della dimensione e della geometria del bersaglio e del relativo stadio di sviluppo vegetativo.

Ciò può essere fatto attraverso:

- Angolazione appropriata delle pale del ventilatore;
- Regolazione della velocità di rotazione del ventilatore attraverso l'apposito cambio di velocità (quando presente);
- Regolazione del regime di rotazione della presa di forza del trattore.

La velocità del flusso d'aria dovrebbe essere regolata tenendo conto della velocità di avanzamento dell'irroratrice, in modo tale da ottenere la completa penetrazione dell'aria all'interno della vegetazione. Ciò si ottiene quando le gocce erogate penetrano completamente nella chioma e non si apprezza alcuna dispersione di gocce oltre il filare trattato (vedi linea guida 35).

- Impiegare velocità dell'aria ridotte nei primi stadi vegetativi e in presenza di piante con scarso sviluppo vegetative (es. nuovi impianti, Fig. 144).

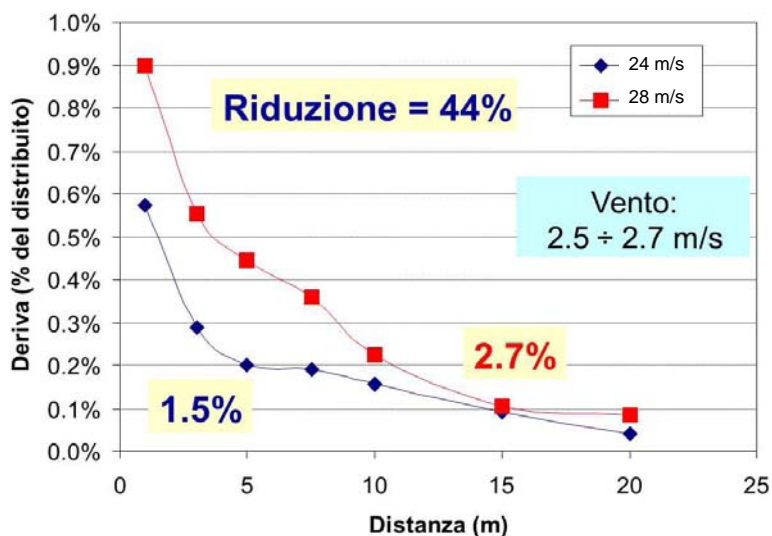


Fig. 144 – Effetto della velocità dell'aria in uscita al ventilatore sull'entità della deriva (prove Disafa in frutteto).

- Incrementare la velocità dell'aria quando la vegetazione è più densa e sviluppata, quando si adottano velocità di avanzamento più elevate ed in presenza di vento apprezzabile.

- *In condizioni di vento con direzione trasversale a quella dei filari passare con l'irroratrice in prossimità del filare sopravento.*

37 Utilizzare irroratrici equipaggiate con sistemi per la chiusura del flusso d'aria su ciascun lato della macchina

- *Al fine di evitare di indirizzare le gocce erogate al di fuori dell'area trattata quando si tratta il filare esterno dell'appezzamento è raccomandabile impiegare una macchina irroratrice che permetta di chiudere le sezioni di uscita dell'aria sia sul lato destro che sul lato sinistro (Fig. 145).*

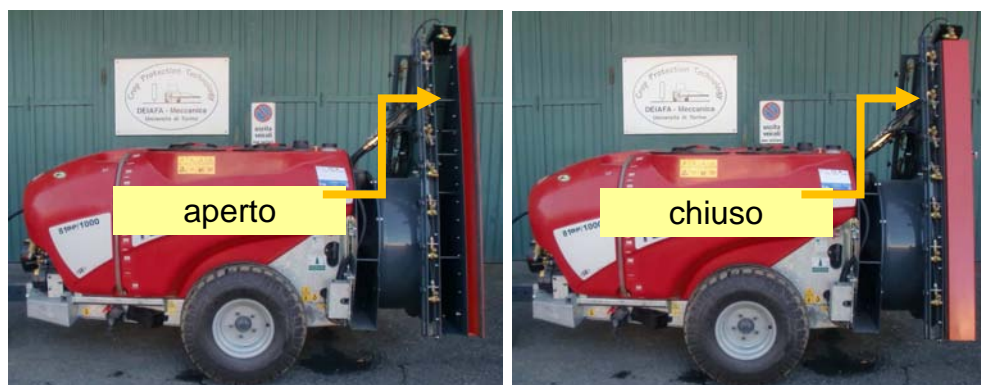


Fig. 145 – Irroratrice equipaggiata con un sistema che permette di chiudere le sezioni di uscita dell'aria sia sul lato destro sia sul lato sinistro.

38 Impiegare irroratrici equipaggiate con ugelli attivabili individualmente

- *Regolare il profilo di distribuzione dell'irroratrice in funzione dello sviluppo vegetativo del bersaglio (in particolare nei primi stadi vegetativi) selezionando opportunamente il numero di ugelli attivi (vedi anche Fig. 143).*
- *Chiudere gli ugelli il cui getto non è orientato verso il bersaglio (effettuare l'operazione manualmente o attraverso sistemi automatici quando presenti).*
- *La chiusura di uno o più ugelli può essere utile anche per selezionare una sola fascia della vegetazione dove effettuare la distribuzione (es. trattamenti ai grappoli in vigneto).*
- *Tenere presente che la chiusura di uno o più ugelli comporta la modifica del volume distribuito e richiede pertanto nuovi calcoli per preparare la miscela fitoiatrica con l'esatta quantità di agrofarmaco da applicare per unità di superficie.*

Regolazione dell'irroratrice

39 Regolare il profilo di distribuzione in funzione delle caratteristiche del bersaglio

- Cercare di ottenere un profilo di distribuzione che segua quanto più possibile il profilo della vegetazione oggetto del trattamento (Fig. 146).

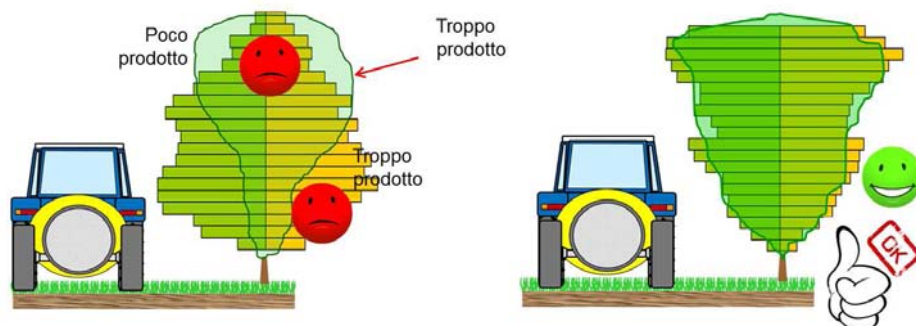


Fig. 146 - Il diagramma di distribuzione dovrebbe il più possibile sovrapporsi al profilo della pianta da trattare.

- Impiegare cartine idrosensibili per ottenere indicazioni circa la qualità della distribuzione delle gocce sulle parti esterne ed interne della vegetazione e per valutare la penetrazione delle gocce nella chioma in funzione di differenti regolazioni del numero di ugelli/diffusori attivi, della portata e dell'orientamento degli ugelli e del flusso d'aria.
- Banchi prova verticali possono essere impiegati come ausilio per selezionare/regolare il profilo di distribuzione più adatto (Fig. 147).

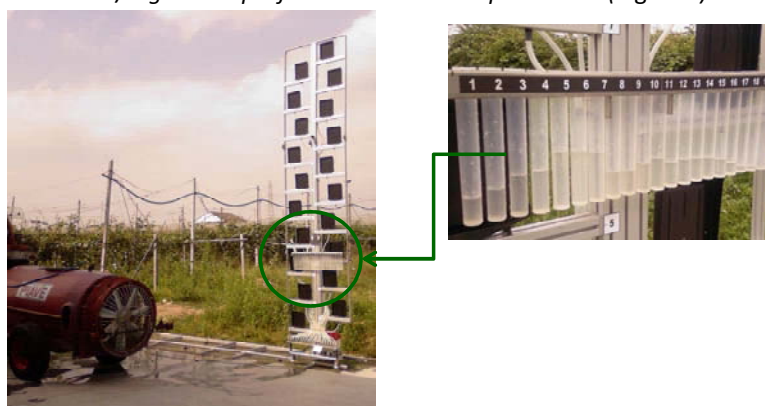


Fig. 147 – Utilizzo del banco prova verticale per l'individuazione del profilo di distribuzione più adatto.

- *Adattare la regolazione degli ugelli (posizione e orientamento) sull'irroratrice in funzione della forma di allevamento e dello stadio di sviluppo vegetativo della coltura (Fig. 148).*

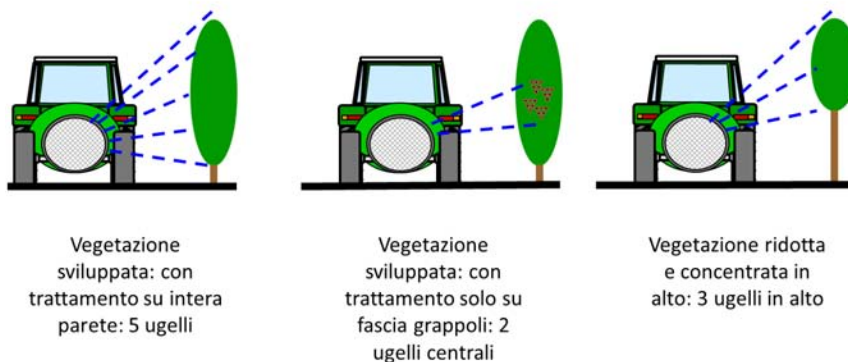


Fig. 148 – Esempi di regolazione degli ugelli in funzione del bersaglio da trattare.

40 Regolare opportunamente la velocità e la direzione del flusso d'aria in funzione delle condizioni presenti al momento del trattamento

- *Evitare di impiegare volumi e velocità dell'aria eccessivi che possano incrementare il rischio di generare deriva quando si trattano chiome poco sviluppate o colture nei primi stadi vegetativi.*
- *Ridurre la velocità dell'aria agendo sul cambio di velocità del ventilatore.*
- *Regolare opportunamente l'inclinazione delle pale nei ventilatori assiali (Fig. 149) ed orientare correttamente i deflettori dell'aria in maniera tale che il flusso in uscita dalla macchina sia indirizzato interamente verso il profilo del bersaglio (Fig. 150).*



Fig. 149 – Regolazione dell'inclinazione delle pale.

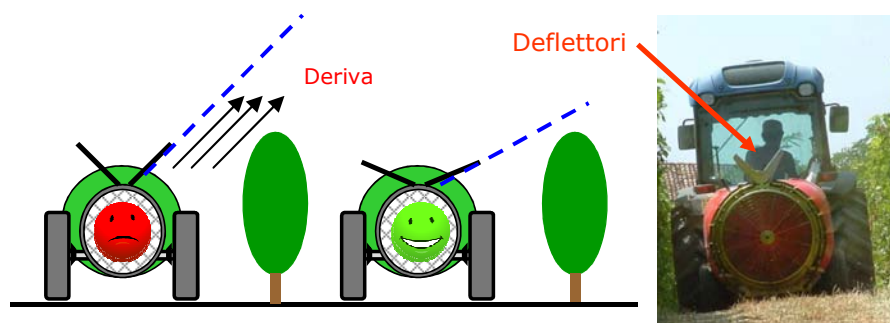


Fig. 150 – Regolazione dell'inclinazione dei deflettori dell'aria.

- Quando si effettua la distribuzione sul bruno o nei primissimi stadi vegetativi (in assenza di foglie) considerare l'opportunità di spegnere il ventilatore.

41 Adattare la velocità di avanzamento al volume ed alla velocità dell'aria generata dal ventilatore

La quantità d'aria che colpisce il bersaglio deve essere modulata al fine di rendere massima la penetrazione delle gocce nella vegetazione limitando al minimo la quantità di gocce che oltrepassano il filare e quindi la generazione di deriva.

- In termini generali, la velocità dell'aria misurata in prossimità del bersaglio dovrebbe risultare pari a 6-8 m/s in vigneto (in pieno sviluppo vegetativo, Fig. 151) e pari a 10-12 m/s in frutteto (in pieno sviluppo vegetativo).

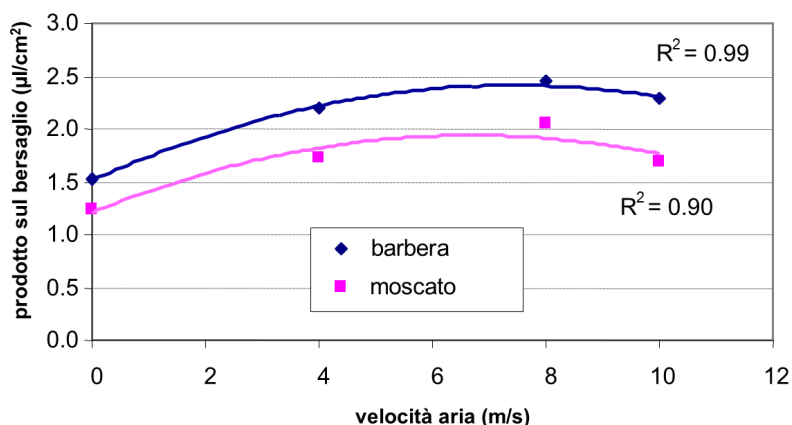


Fig. 151 - Interazione velocità dell'aria e deposito sul bersaglio (prove Disafa su vite).

- *La velocità dell'aria dovrebbe essere regolata tenendo conto della velocità di avanzamento dell'irroratrice, in modo tale da garantire la penetrazione delle gocce nel filare ma da evitarne la dispersione oltre il filare stesso (vedi linea guida 36).*

Utilizzo dell'irroratrice

42 Chiudere o ridurre l'erogazione del flusso d'aria verso l'esterno dell'appezzamento quando si trattano i filari di bordo oppure quando si opera in prossimità di aree sensibili all'inquinamento

- *Utilizzare i dispositivi per la chiusura dell'erogazione dell'aria su un lato dell'irroratrice quando ci si avvicina alle aree sensibili ed ai filari esterni dell'appezzamento (Fig. 152 e Fig. 153), avendo cura di non indirizzare il flusso d'aria verso l'esterno del campo al fine di limitare la deriva.*
- *Prendere in considerazione la possibilità di gestire automaticamente il flusso d'aria in modo indipendente sui due lati dell'irroratrice.*
- *Ridurre la velocità di rotazione del ventilatore quando si trattano i filari più esterni del vigneto/frutteto (vedi anche linea guida 40).*

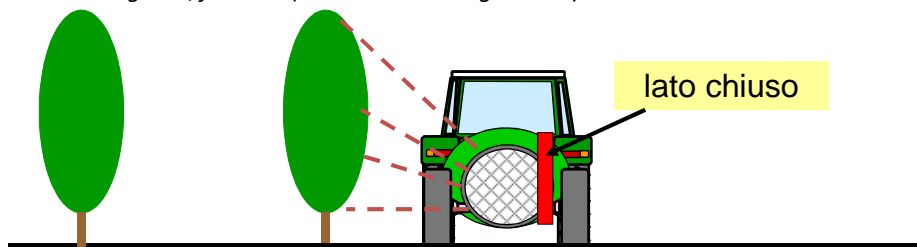


Fig. 152 – Distribuzione sul lato esterno dell'ultimo filare dell'appezzamento.

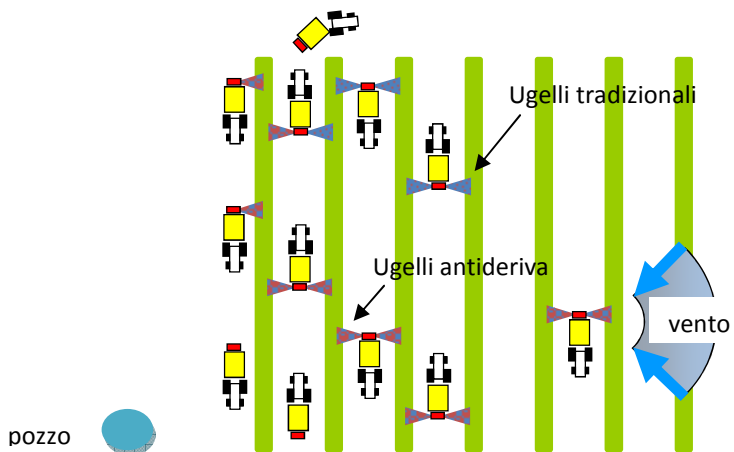


Fig. 153 – Gestione dell’irrorazione in prossimità di un’area sensibile (es. pozzo) e della presenza meno del vento.

ULTERIORI INDICAZIONI PER RIDURRE LA DERIVA GENERATA DALLE BARRE IRRORATRICI

Generazione dello spray

A1 Impiegare ugelli tipo "twin fluid"

- Impiegare ugelli tipo "Twin fluid" per poter cambiare la portata del liquido e la dimensione delle gocce in modo indipendente (Fig. 154)
- Selezionare l'erogazione di gocce più grossolane in prossimità dei margini del campo adiacenti alle aree sensibili all'inquinamento.

Tenere presente che, impiegando gli ugelli tipo "Twin fluid" l'uniformità di distribuzione trasversale al di sotto della barra tende a peggiorare se si utilizzano gocce molto grandi. Seguire attentamente le indicazioni del costruttore.

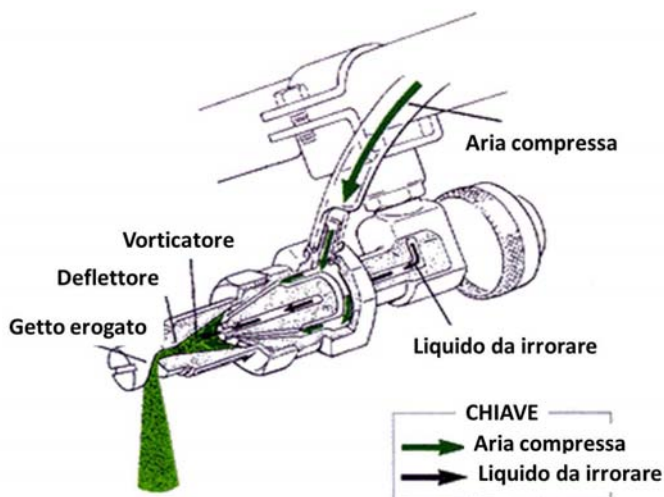


Fig. 154 - Ugello "twin fluid".

A2 Preferire l'impiego di ugelli a specchio per la distribuzione degli agrofarmaci su terreno nudo

Per i trattamenti di pre-emergenza su suolo nudo considerare l'impiego di ugelli a specchio che producono gocce più grossolane.

Gli ugelli a specchio sono caratterizzati da un ampio diagramma di distribuzione (Fig. 155) e da una buona sovrapposizione fra getti adiacenti. Ciò consente di ottenere una distribuzione trasversale uniforme anche operando con altezze di lavoro della barra ridotte.

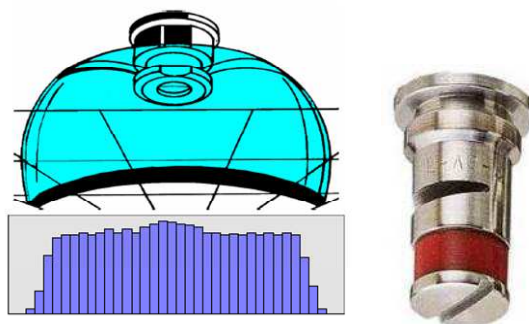


Fig. 155 – Diagramma generato da un ugello a specchio.

Attrezzature per l'irrorazione

A3 Impiegare le barre irroratrici equipaggiate con manica d'aria sulla coltura sviluppata

- L'azione della manica d'aria contrasta l'effetto del vento ambientale e della turbolenza generata dall'avanzamento dell'irroratrice.
- La manica d'aria può essere sfruttata per prolungare il periodo di impiego dell'irroratrice in condizioni meteorologiche limite per poter eseguire il trattamento (Fig. 156).



Fig. 156 – Distribuzione senza e con attivazione della manica d'aria.

- Le barre irroratrici equipaggiate con manica d'aria generano un flusso d'aria lungo la barra stessa orientato verso il basso e con portata d'aria di 1400-2000 m³/h/m che ha la funzione di favorire il trasporto delle gocce verso il bersaglio.

Nota: La potenziale riduzione della deriva è dell'ordine del 75% quando la manica d'aria è impiegata in combinazione con ugelli antideriva ad iniezione d'aria, del 50% con ugelli a fessura convenzionali.

A4 Impiegare barre irroratrici schermate

- *L'impiego delle barre schermate permette di proteggere le gocce erogate dagli ugelli, per almeno parte del loro percorso verso il bersaglio, dall'azione del vento (Fig. 157).*
- *Le schermature possono anche essere progettate in modo tale da indirizzare i flussi d'aria lungo la barra verso il basso.*
- *Un altro sistema di schermatura per le barre irroratrici può essere quello di realizzare piccoli tunnel adattati all'ampiezza delle colture disposte a file (es. fragole).*



Fig. 157 – Irroratrice con schermatura.

A5 Utilizzare barre irroratrici equipaggiate con sistemi tipo "crop-tilter"

- *I 'Crop Tilters' sono particolarmente utili nelle colture cerealicole dove è richiesta un'elevata penetrazione del prodotto nella vegetazione. Questi dispositivi permettono di piegare la vegetazione e di favorire la penetrazione dello spray (Fig. 158).*

Nota: questi dispositivi, noti in Nord Europa come Släpduk possono ridurre la deriva fino al 90% se impiegati con ugelli antideriva e fino al 75% con ugelli convenzionali. Seguire attentamente le istruzioni del costruttore.



Fig. 158 – Il crop tilter apre la vegetazione per favorire una migliore penetrazione delle gocce (foto: <http://www.vibyteknik.se>)

A6 Impiegare barre irroratrici progettate per effettuare la distribuzione solo lungo le file della coltura

Utilizzare barre irroratrici che distribuiscono solo lungo le file quando appropriato.

Nota: questo tipo di barre irroratrici per applicazioni localizzate permette di ridurre la quantità di agrofarmaco impiegata e l'entità della superficie irrorata. Sono generalmente abbinati a seminatrici (Fig. 159) o ad altre macchine operatrici per il controllo meccanico delle infestanti. Montano particolari ugelli (tipo "Even") con angolo di aperture ridotto (60°-80°).



Fig. 159 – Irroratrice per diserbo localizzato abbinata a seminatrice.

A7 Impiegare barre irroratrici progettate per effettuare la distribuzione solo lungo le file della coltura e schermate

- Le barre irroratrici per applicazioni localizzate e schermate permettono di ridurre la quantità di agrofarmaco impiegata e l'entità della superficie irrorata, operando solo lungo le file della coltura (Fig. 160).

- Possono essere anche impiegate per applicare erbicidi non selettivi nelle interfile, poiché le schermature proteggono la coltura sulla fila.



Fig. 160 – Diserbo schermato sulla fila. (foto: www.farmersguardian.com).

A8 Impiegare irroratrici dotate di sistemi di identificazione del bersaglio (es. sensori)

Le irroratrici equipaggiate con sensori per identificare il bersaglio (es. GreenSeeker®) sono in grado di distinguere in tempo reale la presenza delle foglie da irrorare al di sotto della barra e gli ugelli possono essere attivati singolarmente solo in presenza del bersaglio (Fig. 161).

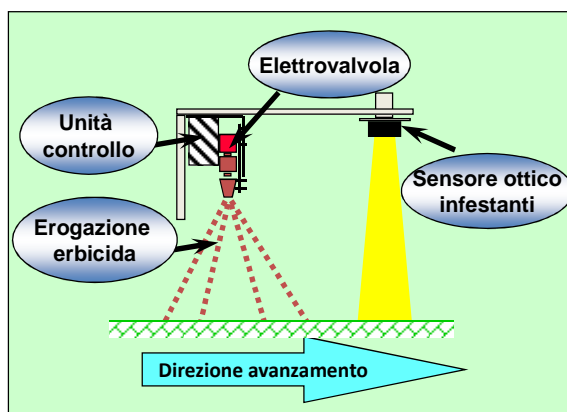


Fig. 161 - irroratrice dotata di sensori per l'identificazione del bersaglio.

A9 Impiegare sistemi automatici per il controllo dell'altezza di lavoro della barra

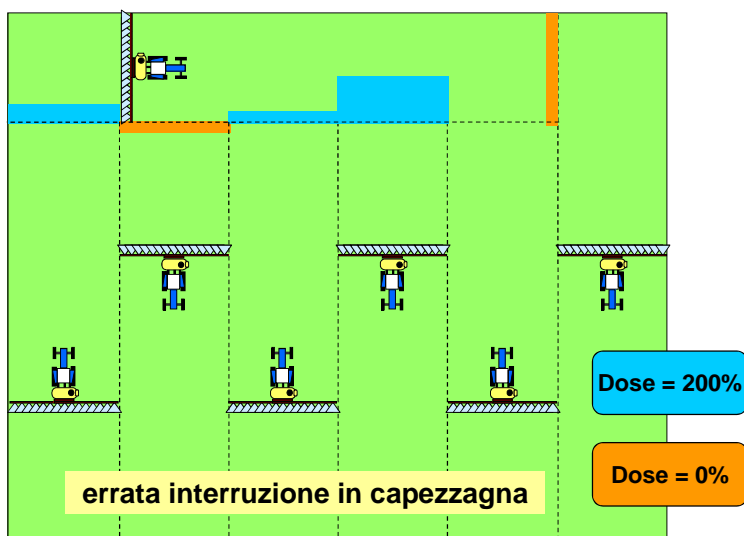
In particolare per le barre più lunghe, la presenza di sensori che consentono di controllare automaticamente l'altezza di lavoro della barra impostata permette di mantenere stabile tale valore nel corso del trattamento.

A10 Utilizzare barre irroratrici dotate di sistemi GPS

L'impiego del GPS consente:

- La chiusura automatica degli ugelli in corrispondenza delle capezzagne durante le fasi di svolta (Fig. 162).
- La regolazione automatica dei parametri operativi dell'irroratrice (es. pressione di esercizio, numero di ugelli attivi, portata del ventilatore) in base alla posizione della macchina nel campo (es. in prossimità di aree sensibili).

Nota: i dispositivi tecnologici in grado di supportare l'agricoltura di precisione saranno sempre più diffusi in futuro, pertanto gli utenti ed i formatori sono incoraggiati a tenersi aggiornati sulla materia.



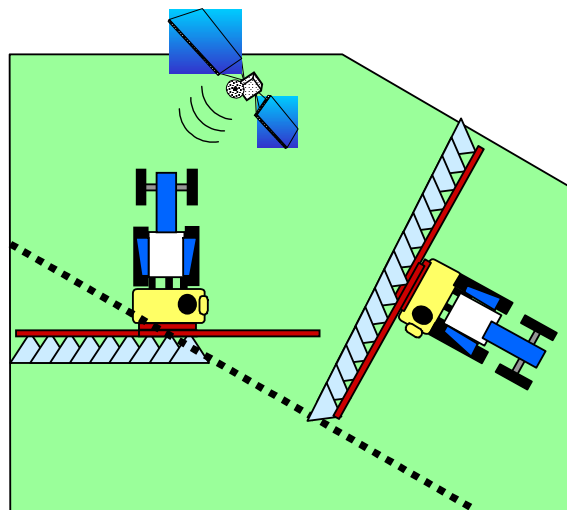


Fig. 162 – Esempio di barra irroratrice dotata sistema di guida assistita a controllo satellitare con precisione submetrica per la gestione della chiusura dell'erogazione in capezzagna.

A 11 Considerare la possibilità di impiegare barre umettanti per il controllo selettivo delle erbe infestanti

Le barre umettanti possono essere impiegate per eliminare le infestanti che sono più alte della coltura (es. riso crodo). Tali dispositivi consentono di eliminare il rischio di deriva poiché non prevedono la generazione dello spray. Nota: si tratta di soluzioni tecniche impiegabili solo in condizioni specifiche (Fig. 163).



Fig. 163 – Esempi di differenti tipologie di barra umettante

ULTERIORI INDICAZIONI PER RIDURRE LA DERIVA GENERATA DAGLI ATOMIZZATORI

Attrezzatura per l'irrorazione

B1 Utilizzare irroratrici schermate con sistemi di ricircolo della miscela fitoiatrice (es. irroratrici a tunnel)

Le seguenti tipologie di macchine irroratrici dotate di sistemi di schermatura delle gocce erogate permettono di contenere la deriva poiché, durante l'esecuzione del trattamento, proteggono le gocce erogate dall'azione del vento ambientale:

- a) *Irroratrici a tunnel di tipo convenzionale;*
- b) *Irroratrici a tunnel con elementi per facilitare la separazione ed il recupero delle gocce (es. schermi lamellari, Fig. 164);*
- c) *Irroratrici a tunnel di tipo scavallante con elementi per facilitare la separazione ed il recupero delle gocce (es. schermi lamellari);*
- d) *Irroratrici di tipo scavallante con schermi riflettenti per le gocce.*



Fig. 164 - Esempi di irroratrici con sistema di recupero del liquido che oltrepassa il filare.

Queste tipologie di macchine irroratrici possono essere inoltre equipaggiate con sistemi di ricircolo del liquido recuperato grazie alle schermature, minimizzando così le perdite a terra e favorendo risparmi di prodotto fitosanitario.

Quando si impiegano irroratrici schermate con sistemi di recupero si consideri che:

- 1) *La quantità di miscela riciclata risulta più elevata nei primi stadi vegetative della coltura.*
- 2) *Le perdite di prodotto possono essere recuperate, ad esempio, anche in corrispondenza di fallanze lungo i filari.*
 - *Le irroratrici a tunnel, o dotate di pannelli per la schermatura delle gocce, consentono di ridurre i volumi di distribuzione ed il rischio di deriva. Si raccomanda di impiegare ugelli antideriva ad iniezione d'aria, preferibilmente del tipo a fessura.*

- *Tenere presente che l'impiego di irroratrici a tunnel con ricircolo può comportare consistenti residui di miscela inutilizzata nel serbatoio a fine trattamento poiché non è semplice prevedere l'entità del volume di miscela che verrà riciclato nel corso del trattamento.*
- *L'uso di irroratrici a tunnel con ricircolo richiede pertanto la presenza di sistemi efficienti per la gestione dei residui di miscela fitoiatrica al fine di evitare che la riduzione della deriva da una parte si traduca in un maggiore rischio di inquinamento puntiforme dall'altra.*

B2 Preferire l'impiego di irroratrici scavallanti in grado di effettuare il trattamento completo di uno o più filari con un singolo passaggio della macchina

Per ottenere una distribuzione sul bersaglio più uniforme e per ridurre il rischio di deriva quando si opera con irroratrici scavallanti in grado di trattare più filari contemporaneamente occorrerebbe seguire queste regole:

- *Preferire l'impiego di irroratrici scavallanti che trattano entrambi i lati del filare nello stesso passaggio (per esempio meglio trattare con un solo passaggio due filari completi, da entrambi i lati, piuttosto che quattro da un solo lato, Fig. 165)*

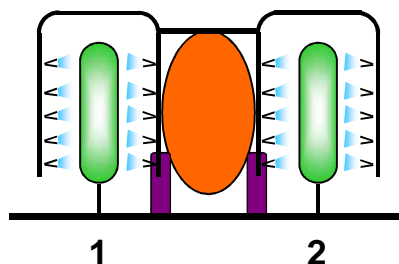


Fig. 165 – Irroratrice scavallante che tratta due filari completi per volta.

- *Attivare lo stesso numero di ugelli ed orientarli in modo identico su entrambi i lati del filare.*
- *Mantenere una distanza uniforme tra ugello e bersaglio lungo tutto il profilo verticale della vegetazione.*
- *Se si applica la miscela contemporaneamente sui due lati del filare orientare opportunamente gli ugelli e regolare il flusso d'aria in modo tale da creare turbolenza all'interno della vegetazione per favorire il deposito delle gocce sul bersaglio.*

- Evitare di soffiare le gocce erogate attraverso la vegetazione e di farle fuoriuscire dal filare.

B3 Utilizzare irroratrici provviste di sensori per il riconoscimento della presenza del bersaglio

- L'impiego di sensori in grado di identificare la presenza/assenza del bersaglio consente di chiudere l'erogazione degli ugelli in corrispondenza di buchi nella vegetazione e di fallanze lungo i filari e quindi di prevenire l'esposizione di consistenti quantità di gocce all'azione del vento ambientale (Fig. 166).

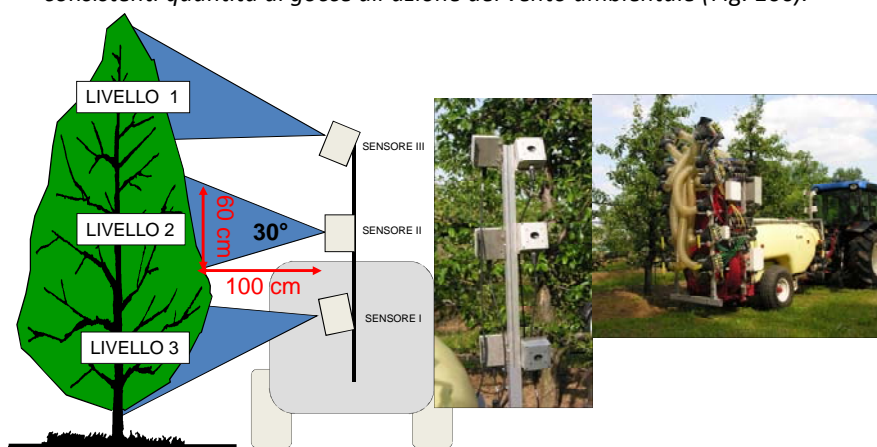


Fig. 166 – Irroratrice con sensori per il riconoscimento del bersaglio (Disafa – Progetto ISAFRUIT).

- Sensori più sofisticati, in grado di valutare la geometria e la densità della vegetazione, consentono un'ancor maggiore riduzione della deriva grazie alla capacità di adeguare in tempo reale la portata degli ugelli ed il profilo di distribuzione dell'irroratrice alla struttura della chioma.

B4 Utilizzare irroratrici dotate di sistemi GPS

L'impiego di sistemi GPS consente:

- La chiusura automatica degli ugelli in corrispondenza delle capezzagne durante le fasi di svolta.
- La regolazione automatica dei parametri operativi dell'irroratrice (es. pressione di esercizio, numero e tipo di ugelli attivi, portata del ventilatore) in base alla posizione della macchina nel campo o alla velocità del vento (es. in prossimità di aree sensibili, Fig. 167).

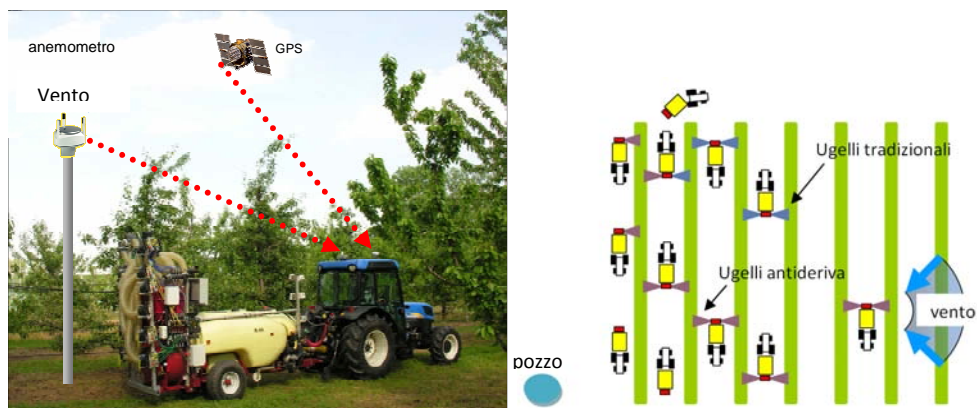


Fig. 167 – Irroratrice con sensori per l'adattamento della distribuzione alle condizioni ambientali

Nota: i dispositivi tecnologici in grado di supportare l'agricoltura di precisione saranno sempre più diffusi in futuro, pertanto gli utenti ed i formatori sono incoraggiati a tenersi aggiornati sulla materia

TOPPS



LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DERIVA: DRIFT EVALUATION TOOL

Con l'obiettivo di definire in tempo reale l'entità del rischio di deriva in specifiche condizioni operative (climatiche e agroambientali) e di fornire una guida alla scelta dei parametri operativi dell'irroratrice per limitare il rischio di deriva, nell'ambito del progetto Topps Prowadis è stato studiato e realizzato uno specifico strumento informatico "user friendly" il **Drift Evaluation Tool (DET)**.

Tale software, disponibile gratis on line (ma anche scaricabile e utilizzabile in locale) all'indirizzo www.topps-drift.org è realizzato in tre versioni: per barre irroratrici, atomizzatori da vigneto e atomizzatori da frutteto. L'utente comunica con il software tramite la sua interfaccia visiva semplice ed intuitiva. E' guidato dalla home page (Fig. 168) per altre tre pagine consecutive in cui in troverà varie opzioni da selezionare in base a quelle che meglio descrivono la sua specifica realtà.



TOPPS
PROWADIS

TOPPS-Prowadis: strumento per la valutazione della deriva

European Crop Protection

italian

Conosci i parametri che influenzano la deriva dei prodotti fitosanitari e quali misure di mitigazione possono essere adottate per contenerla

Colture erbacee
Clicca qui

Frutteto
Clicca qui

Vigneto
Clicca qui

Questi strumenti di valutazione sono stati sviluppati nell'ambito del progetto Europeo TOPPS- prowadis in collaborazione con esperti provenienti da 7 Paesi dell'Unione Europea (BE, DE, DK, ES, FR, IT, PL)

Il progetto è stato finanziato dall'Associazione Europea dei Produttori di Agrofarmaci (ECPA)

VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

IFV INSTITUT FRANÇAIS DE LA VITICULTURE ET DE LA VITICULTURE

inagro

JKI Julius Kühn-Institut

InHort SKIERNIEWICE

UPC UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

» Offline Version Download (zip-file)

© 2012-2013 creanetsoft Sebastian Koch

Fig. 168 – Videata in accesso al DET.

Una volta effettuata la scelta della tipologia di macchina irroratrice che si utilizza (ad esempio colture erbacee), nella prima pagina, l'utente indica il sito di applicazione (irrorazione all'interno o al di là della zona di rischio). Se si opera all'interno dell'area di rischio, si passa alla pagina successiva ove si inseriscono le condizioni meteo e di campo

(direzione e velocità del vento, temperatura e umidità dell'aria, altezza delle colture, ecc). Si ottiene così un **primo valore di entità del rischio deriva** atteso nelle condizioni meteorologiche e di campo indicate operando con un'irroratrice in condizioni standard (Fig. 169). Il livello di entità del rischio deriva può essere **ridotto** (evidenziato graficamente in verde), **medio** (in giallo) o **elevato** (in rosso). In tal modo l'utente può immediatamente vedere come il livello di rischio si modifica a seguito di qualsiasi cambiamento delle condizioni meteorologiche e di campo. A seconda del livello di rischio raggiunto vengono, quindi, fornite delle raccomandazioni pratiche (colonna a destra della videata).

Nell'ultima pagina (Fig. 170), si inseriscono le caratteristiche tecniche ed i parametri operativi dell'irroratrice impiegata e si ottiene un **secondo valore entità del rischio di deriva** ottenuto dalla combinazione tra condizioni ambientali e parametri operativi dell'irroratrice. In base al valore dell'indice di deriva finale ottenuto (combinazione tra i due precedenti) vengono fornite le raccomandazioni sugli accorgimenti che è necessario adottare per contenere la deriva nel contesto specifico. E' possibile anche simulare gli effetti derivanti dall'adozione di differenti tecniche di distribuzione e parametri operativi. Quando l'entità del rischio deriva legato alle condizioni meteorologiche e di campo supera il valore di 100% (rischio alto) è sempre consigliabile adottare opportune misure di mitigazione. Se parallelamente anche l'entità del rischio deriva legato alle modalità di distribuzione supera il 100% è indispensabile adottare le migliori misure di mitigazioni disponibili.

In tutte le fasi del processo di diagnosi l'utente è assistito da uno specifico servizio di assistenza; facendo clic sull'icona "informazioni", è possibile infatti ottenere:

1. spiegazioni sul significato della diagnosi di rischio deriva,
2. interpretazione dei valori di rischio di deriva,
3. informazioni pratiche su altri elementi, come aree sensibili, zone cuscinetto, zone di rispetto.

L'applicativo Drift Evaluation Tool, è stato sviluppato per aiutare tutti coloro che si occupano direttamente di distribuzione di prodotti antiparassitari a prendere le migliori decisioni al fine di un uso sostenibile degli stessi e per assistere i consulenti e i formatori nelle loro attività volte a sensibilizzare gli agricoltori sulla rischio deriva e sulle relative misure di mitigazione

Entità del rischio di deriva
Condizioni meteorologiche e di campo

25% 50% 75% 100% 125% 150% 175% 200%

100%

LUOGO DI DISTRIBUZIONE **CONDIZIONI METEOROLOGICHE E DI CAMPO** **RIDUZIONE DEL RISCHIO DI DERIVA**

AREA SENSIBILE: Distanza tra l'area sensibile e l'area trattata

Distribuzione all'interno della zona di rischio

Distribuzione al di fuori della zona di rischio

RACCOMANDAZIONE

La distribuzione degli agrofarmaci in prossimità delle aree sensibili, ad esempio vicino alle fasce di rispetto (quindi all'interno della zona di rischio), può costituire un rischio di inquinamento legato alla deriva. Prosegui la diagnosi, valuta le condizioni meteorologiche e di campo e se il rischio è elevato adotta misure di mitigazione della deriva. Segui le prescrizioni indicate a livello locale circa l'ampiezza delle fasce di rispetto e la velocità del vento accettabili per l'esecuzione di un trattamento fitosanitario.

Ricomincia Ricomincia Pagina Indietro Avanti

Entità del rischio di deriva
Condizioni meteorologiche e di campo

25% 50% 75% 100% 125% 150% 175% 200%

138%

VENTO: Direzione

VERSO l'area sensibile

PARALLELA all'area sensibile

CONTRARIA all'area sensibile

ARIA: Temperatura

< 13°C

15 - 25°C

> 25°C

CAMPO: Altezza della coltura

TERRENO NUDO

CULTURA IN EMERGENZA

BASSA < 10 cm

MEDIA 10 - 50 cm

ALTA > 50 cm

RACCOMANDAZIONE

ELEVATO rischio di contaminazione delle acque da deriva. Non effettuare la distribuzione senza l'impiego di dispositivi tecnici in grado di ridurre la deriva e/o l'adozione di parametri operativi in grado di limitare la deriva. Per quanto riguarda le fasce di rispetto seguire le indicazioni riportate sull'etichetta dei prodotti fitosanitari e quanto prescritto dalle autorità locali.

VENTO: Velocità

CALMO < 0,5 m/s

DEBOLE 0,5 - 1,5 m/s

MODERATO 1,6 - 3,0 m/s

FORTE 3,1 - 4,0 m/s

MOLTO FORTE > 4,0 m/s

ARIA: Umidità

< 40%

40 - 60%

> 60%

CAMPO: Vegetazione adiacente

TERRENO NUDO

PRATO

PIANTE D'ALTO FUSTO, BARRIERE FRANGIVENTO

Ricomincia Ricomincia Pagina Indietro Avanti

Fig. 169 – Videate per l'inserimento dei dati relativi alle condizioni di meteorologiche e di campo.

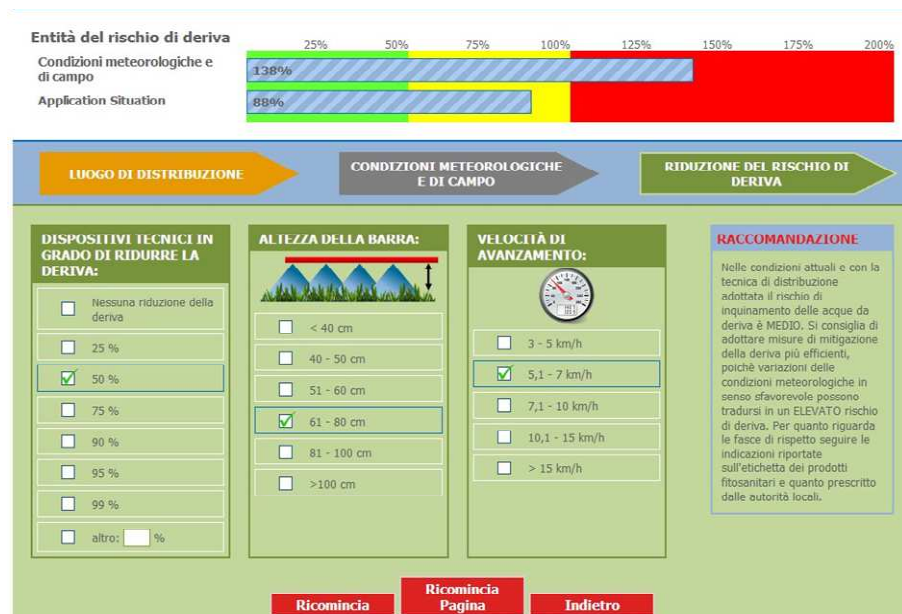


Fig. 170 – Esempi di videata con parametri operativi dell'irroratrice e indicazione delle relative raccomandazioni.

TOPPS



LA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DELLE IRRORATRICI: “IL PROGETTO TOPPS-EOS”

IL SOFTWARE EOS

Come già ricordato ad inizio volume in sede di presentazione dei progetti Topps, nell'ambito di Topps-EOS è stato realizzato un software denominato EOS (Environmentally Optimised Sprayer) con l'obiettivo di fornire uno strumento informatico in grado di valutare la compatibilità ambientale delle macchine irroratrici in funzione dei dispositivi tecnici presenti (o non presenti) sulle stesse. In sintesi, la potenziale mitigazione del rischio ambientale derivante dall'impiego dell'irroratrice oggetto della valutazione è costituita dalla somma delle varie mitigazioni potenziali delle differenti soluzioni tecniche presenti sull'irroratrice stessa (Doruchowski et al. 2014).

L'applicazione EOS è stata sviluppata grazie all'attività di un gruppo di lavoro europeo costituito da vari esperti in rappresentanza dei settori della ricerca, della consulenza, dei servizi, delle industrie chimiche e dei costruttori di macchine irroratrici. Tale sviluppo si è esplicato attraverso tre fasi:

1. identificazione delle potenziali aree di rischio ambientale legate alle caratteristiche costruttive e all'utilizzo dell'irroratrice;
2. la configurazione dei contenuti e della struttura del software;
3. l'elaborazione dell' algoritmo del software.

Il software EOS è strutturato come un questionario suddiviso in sezioni e sottosezioni. In pratica viene chiesto all'utente di effettuare un percorso attraverso le videate del programma e di selezionare i dispositivi tecnici, utili a mitigare il rischio di inquinamento dell'ambiente da agrofarmaci, che sono presenti (o non sono presenti) sullo specifico modello di irroratrice in esame. In base alle voci selezionate dall'utente viene elaborato un punteggio (EOS value) indicativo di quanto la macchina irroratrice è “rispettosa” dell'ambiente.

Per costruire il meccanismo di assegnazione dei punteggi EOS la base di partenza è stata l'analisi delle possibili vie di contaminazione delle acque superficiali con i prodotti fitosanitari, legate sia ai fenomeni di inquinamento puntiforme che a quelli di inquinamento diffuso, e la valutazione di quanto i dispositivi tecnici presenti sulle irroratrici possano concorrere a mitigare il rischio di contaminazione. Ciò ha permesso di definire (Tab. 12) cinque “aree di rischio”, a ciascuna delle quali è stato assegnato uno specifico peso in funzione della tipologia di macchina irroratrice (per colture erbacee o per colture arboree).

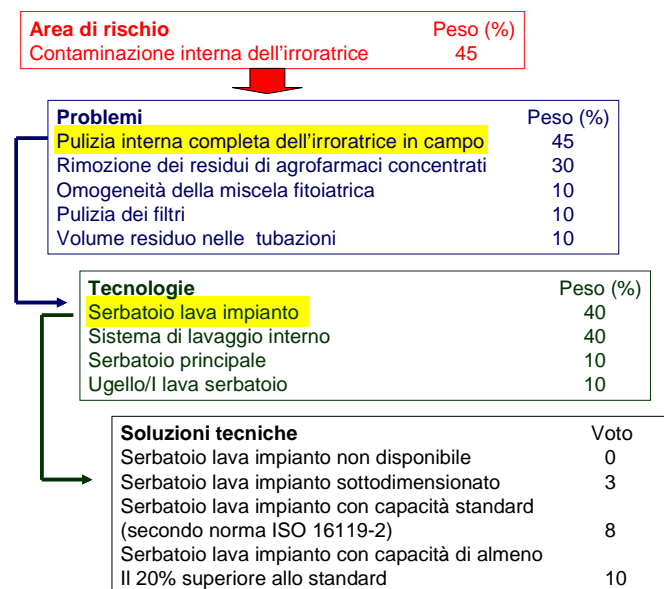
Nell'ambito di ciascuna area di rischio, caratterizzata dal relativo peso ambientale, sono individuati una serie di problemi, a loro volta contrassegnati ciascuno da un proprio peso. Selezionando un problema (es. pulizia interna completa dell'irroratrice in campo), si accede all'elenco delle tecnologie in grado di far

EOS - Aree di rischio	Barre irroratrici (peso ambientale in %)	Atomizzatori (peso ambientale in %)
Contaminazione interna	45	35
Contaminazione esterna	10	20
Riempimento	20	20
Gestione reflui trattamento (residuo serbatoio, acque lavaggio, ecc.)	15	10
Deriva e perdite a terra	10	15
Totale	100	100

fronte a tale problema, anch'esse caratterizzate da un proprio peso "ambientale".

Tab. 12 Peso specifico delle aree di rischio definite in ambito EOS per barre irroratrici ed atomizzatori

Selezionando successivamente la singola tecnologia (es. serbatoio lava impianto) si accede all'elenco delle soluzioni tecniche previste, a ciascuna delle quali corrisponde un voto (0 alla tecnologia meno valida dal punto di vista ambientale e 10 a quella più valida, Fig. 171).



Quando l'utente seleziona la specifica soluzione tecnica presente sulla propria macchina irroratrice, il software calcola il contributo della stessa al punteggio EOS complessivo tenendo conto del voto assegnato a quella soluzione tecnica e dei fattori di peso legati rispettivamente alla tecnologia, al problema ed all'area di rischio corrispondenti (Fig. 172). Pesi specifici e voti sono parte della struttura del software e non sono visualizzabili dall'utente.

Fig. 171- Esempio di schema per l'assegnazione dei punteggi EOS per una barra irroratrice



Contributo al punteggio EOS = $8 \times 0,4 \times 0,45 \times 0,45 = \mathbf{0,648}$

Fig. 172 - Esempio di calcolo del contributo al punteggio EOS determinato dalla scelta di una specifica soluzione tecnica relativa al serbatoio lava impianto di una barra irroratrice.

Come è possibile notare dall'analisi della tabella 8, l'area di rischio che ha maggiore "impatto" è quella relativa alla **contaminazione (interna + esterna) dell'irroratrice**, che indipendentemente si tratti di macchina per colture erbacee o arboree, ha un peso complessivo pari al 55%. In particolare, per le barre irroratrici ha una maggiore influenza il fattore contaminazione interna (peso = 45%) a causa della presenza di volumi di miscela residua nelle tubazioni a fine trattamento che possono raggiungere anche valori dell'ordine dei 20 litri e più. E' stato dimostrato che macchie certificate ENAMA/ENTAM, e quindi in possesso di adeguati componenti tecnici in grado di minimizzare tale residuo, i valori posso arrivare a dimezzarsi. Nel caso degli atomizzatori, invece la contaminazione interna ha un peso inferiore (35%) a scapito di quella esterna (20%) a causa del maggiore deposito di miscela sulla superficie esterna della macchina durante la fase di irrorazione (fino allo 0.83% del distribuito - Balsari et al. 2006). E' stato però dimostrato (Debaer et al., 2008) che lavare direttamente in campo la macchina irroratrice quando il residuo è ancora "umido" consente di rimuoverlo più facilmente minimizzando nel contempo il rischio di inquinamento puntiforme.

Un'altra area di rischio significativa (20%) è la fase di **riempimento della macchina irroratrice** poiché durante il suo svolgimento si posso avere:

1. indesiderati fenomeni di sversamento di prodotto;
2. introduzione nel serbatoio di una quantitativo di acqua eccessivo rispetto al necessario (a causa di scala di lettura della quantità di liquido non precisa o non leggibile) con conseguente "creazione" di un eccessivo quantitativo di miscela residua a fine trattamento.

Il rischio indicato al punto 1) può essere minimizzato ad esempio adottando il serbatoio premiscelatore, mentre nel caso 2) è possibile intervenire utilizzando sensori di livello elettronici o contaltri di cui sia garantita la precisione.

Il software prevede complessivamente l'analisi di circa 80 elementi e consente di ottenere sia il punteggio complessivo (**valore EOS**) riferito a tutte le cinque aree di rischio esaminate, sia i cinque punteggi riferiti alle singole aree di rischio. In questo modo l'utente può verificare rispetto a quali aspetti (es. contaminazione interna dell'irroratrice, oppure fase di riempimento della stessa, ecc.) la sua attrezzatura presenta le carenze ambientali più gravi (Fig. 173). Per ciascuna area di rischio (il cui peso specifico è indicato tra parentesi) viene indicato il punteggio ottenuto (in %). Nell'ultima riga, evidenziata in verde, è rappresentato il punteggio complessivo. Al fine di evidenziare graficamente il livello dei punteggi ottenuti, a ciascun valore è stato associato un numero di stelle da 0 a 5 (es, nessuna stella per punteggi da 0 a 20, una stella da 20 a 40, ecc.).



Fig. 173 - Esempio di tabella ottenuta al termine della compilazione del questionario EOS per una barra irroratrice.

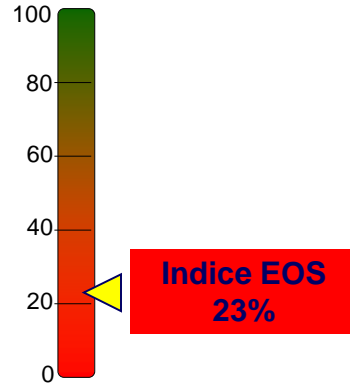
COME FUNZIONA EOS

Di seguito si riporta schematicamente un esempio di funzionamento del software per un atomizzatore.

EOS TOPPS-EOS

COME FUNZIONA EOS

ESEMPIO DI APPLICAZIONE DI EOS AD UN ATOMIZZATORE IN USO
Valore iniziale indice EOS ambientale

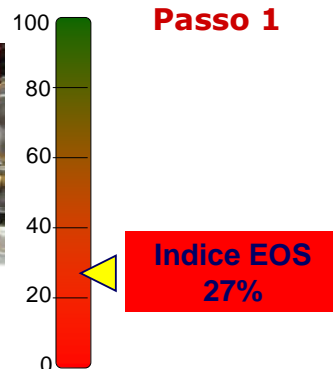


EOS TOPPS-EOS

COME FUNZIONA EOS

ESEMPIO DI APPLICAZIONE DI EOS AD UN ATOMIZZATORE IN USO

Accessori aggiunti:
 Serbatoio lava impianto (capacità standard) e valvola a 3 vie



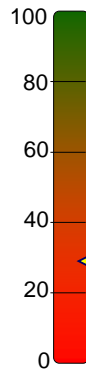
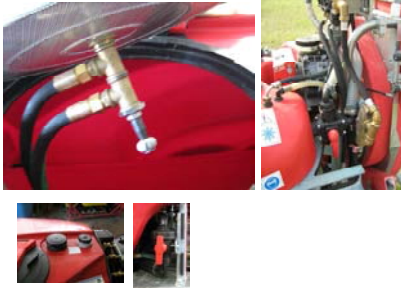
EOS TOPPS - EOS

COME FUNZIONA EOS

ESEMPIO DI APPLICAZIONE DI EOS AD UN ATOMIZZATORE IN USO

Accessori aggiunti:

Ugelli lava serbatoio e valvola by-pass



Passo 2

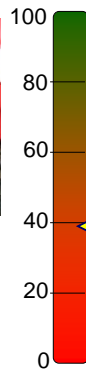
**Indice EOS
31%**

EOS TOPPS - EOS

COME FUNZIONA EOS

ESEMPIO DI APPLICAZIONE DI EOS AD UN ATOMIZZATORE IN USO

Accessori aggiunti: lancia per il lavaggio esterno



Passo 3

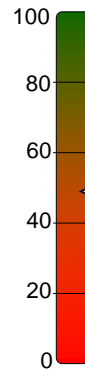
**Indice EOS
40%**

EOS TOPPS - EOS

COME FUNZIONA EOS

ESEMPIO DI APPLICAZIONE DI EOS AD UN ATOMIZZATORE IN USO

Accessori aggiunti: pre-miscelatore indipendente con ugello lava barattoli



Passo 4

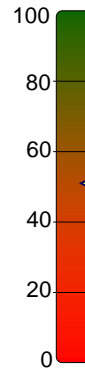
**Indice EOS
50%**

EOS TOPPS - EOS

COME FUNZIONA EOS

ESEMPIO DI APPLICAZIONE DI EOS AD UN ATOMIZZATORE IN USO

Accessori aggiunti: schermature per chiusura flusso aria su un lato della macchina, dispositivi antigoccia e portaugelli multipli



Passo 5

**Indice EOS
52%**

APPLICAZIONE DI EOS ALLA REALTÀ ITALIANA

Al fine di valutare EOS direttamente in campo, nell'ambito del progetto Magis (www.magisvino.com) finanziato da Bayer Crop Science, è stato esaminato il livello di sostenibilità ambientale delle macchine irroratrici in uso presso alcune aziende coinvolte nel progetto Magis stesso. In particolare la valutazione del livello di compatibilità ambientale della macchina irroratrice è stata effettuata nel corso del 2012 in 15 aziende viticole del centro-nord Italia rappresentative della realtà nazionale.

Per nessuna delle 15 macchine esaminate e per ciascuna area di rischio esaminata dal modello EOS è stato raggiunto il valore di 50. Si ricorda che una macchina completamente "rispettosa" dell'ambiente dovrebbe raggiungere un valore EOS pari a 100 (Tab. 13).

IRRORATRICE		VALUTAZIONE EOS					
Tipologia	scavallante	contaminazione interna	contaminazione esterna	riempimento	perdite	residui	risultato complessivo
Pneumatica	no	41	29	43	34	52	39
Pneumatica	no	41	29	43	34	52	39
Pneumatica	no	24	35	43	37	47	34
Pneumatica	no	24	35	43	37	47	34
Aeroconvezione (con torretta)	no	28	35	25	55	38	34
Pneumatica	no	23	40	12	50	26	29
Aeroconvezione con ugelli intermittenti	no	32	29	44	38	38	35
Pneumatica	no	55	35	43	31	44	44
Pneumatica	no	55	35	43	31	44	44
Aeroconvezione semovente	si	48	30	20	56	49	40
Pneumatica	no	32	30	15	41	28	29
Aeroconvezione semovente	si	48	30	20	56	49	40
Aeroconvezione	si	44	35	21	56	34	38
Pneumatica semovente	si	42	35	25	47	46	38
Aeroconvezione	no	40	29	17	43	35	33
MEDIA		38	33	30	43	42	37

Tab. 13 - Sintesi dei risultati dell'indagine EOS condotta nell'ambito di progetto Magis.

In particolare, le maggiori carenze sotto l'aspetto della protezione ambientale, e di conseguenza i punteggi complessivi inferiori, sono state riscontrate nelle fasi relative alla

contaminazione esterna (ad esempio non sono mai stati trovati sulle macchine irroratrici oggetto dell'indagine componenti atti a consentire la completa pulizia esterna della irroratrice in campo) e, soprattutto, al riempimento dell'irroratrice (es. mancanza di sistemi di controllo del livello di liquido nel serbatoio e/o di misura della quantità di acqua immessa, mancanza di alloggiamenti per il trasporto sicuro dei prodotti fitosanitari, ecc.. Fig. 174).

Considerando le 5 fasi separatamente, 2 macchine (13%) hanno ottenuto un risultato maggiore di 50 per la "contaminazione esterna", 5 (33%) per le perdite e altre 2 (13%) per i residui (Fig. 175).

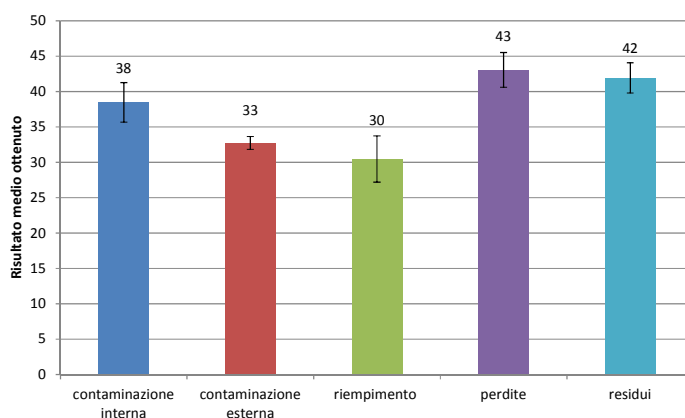


Fig. 174 - Valori medi di compatibilità ambientale riscontrati sulle macchine irroratrici oggetto dell'indagine per le diverse fasi considerate dal modello EOS (100 = massima compatibilità ambientale).

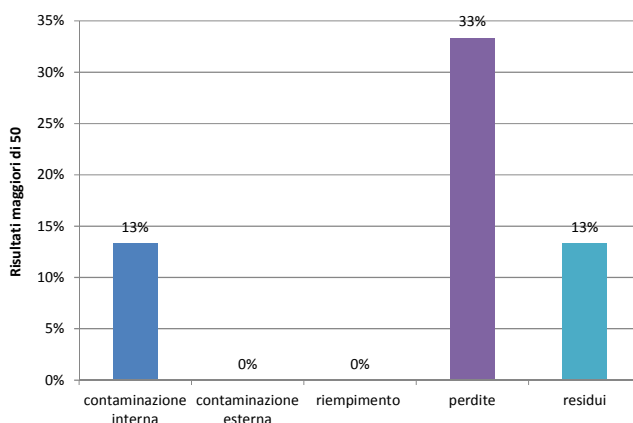


Fig. 175 - Percentuale di macchine irroratrici oggetto dell'indagine che hanno ottenuto almeno un risultato superiore a 50 nelle varie fasi considerate dal modello EOS.

IL FUTURO DI EOS

Con l'aiuto di questo strumento si auspica di creare consapevolezza fra gli operatori del settore (autorità, costruttori di macchine irroratrici, tecnici divulgatori, agricoltori) circa l'importanza che una macchina irroratrice "ottimizzata", ossia dotata di tutti quei dispositivi tecnici più avanzati sotto il profilo della salvaguardia dell'ambiente, riveste ai fini della mitigazione del rischio ambientale legato all'impiego degli agrofarmaci. In particolare, grazie al software EOS si intende stimolare gli utilizzatori delle macchine irroratrici a prendere coscienza dei limiti delle proprie attrezzature in tema di prevenzione dell'inquinamento ambientale e quindi ad adottare gli opportuni provvedimenti per dotare le macchine degli accessori e dei dispositivi utili a prevenire la contaminazione dell'ambiente da agrofarmaci. Di conseguenza si intende anche stimolare, nelle case produttrici di irroratrici, lo sviluppo e l'adozione di nuove soluzioni tecniche, in grado di migliorare ulteriormente la compatibilità ambientale delle macchine irroratrici.

Il software è disponibile in Internet gratuitamente (www.prototype.topps-eos.org), in 9 diverse lingue dell'Unione Europea (inglese, francese, tedesco, italiano, spagnolo, danese, polacco, olandese e svedese). L'utente ha la possibilità di salvare passo passo i dati inseriti in maniera tale da poter completare il questionario anche in fasi temporali successive e può inviare alla propria casella di posta i risultati ottenuti.

EOS sarà soggetto ad un aggiornamento periodico inserendo le nuove soluzioni tecniche rese nel frattempo disponibili sul mercato e, parallelamente, aggiornando i relativi punteggi.

Si prevede, infine, di proporre EOS come strumento ad integrazione della certificazione ENAMA/ENTAM (European Network for Testing of Agricultural Machines, www.entam.net) delle macchine irroratrici nuove di fabbrica. I punteggi ottenuti dai diversi modelli potranno essere utilizzati come elemento di scelta da parte del potenziale acquirente, ma anche essere impiegati, da parte delle autorità competenti, come criterio per assegnare eventuali incentivi per l'acquisto e/o l'utilizzo di attrezzature per la distribuzione dei prodotti fitosanitari il più possibile rispettose dell'ambiente.

TOPPS



GLOSSARIO

A

ADR

L'Accordo Europeo inerente il Trasporto Internazionale di Merci Pericolose su Strada (ADR) fu stipulato a Ginevra il 30 Settembre 1957 sotto gli auspici della Commissione Economica delle Nazioni Unite per l'Europa ed entrò in vigore il 29 Gennaio 1968.

Angolo di apertura:

Si intende l'angolo formato dalle estremità del getto in prossimità dell'orifizio dell'ugello (ISO 5681, Fig. 176). Si esprime in gradi.

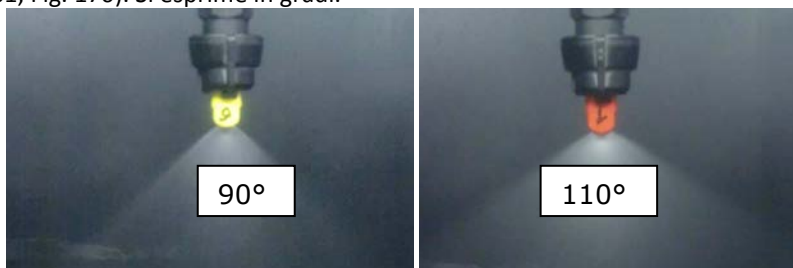


Fig. 176 – Esempi di angolo di apertura del getto erogato

Area sensibile:

Area situata in prossimità del campo trattato, la cui eventuale contaminazione con agrofarmaci potrebbe rappresentare un rischio per l'ambiente e per l'uomo. Ad esempio corpi idrici, in particolare quelli utilizzati per l'estrazione di acqua potabile, parchi naturali, aree gioco per i bambini, abitazioni, scuole, ospedali, ecc.

Nel dettaglio:

1. aree molto sensibili: pozzi non coperti e fontane; falde acquifere situate al di sotto di suoli molto permeabili; aree limitrofi a pozzi o sorgenti da dove viene prelevata acqua potabile; corpi idrici superficiali soggetti alla contaminazione da ruscellamento (es. situati al fondo di aree coltivate declivi).
2. aree mediamente sensibili: pozzi protetti naturalmente, fontane e sorgenti, stagni (es. situati in aree forestali); falde acquifere situate al di sotto di suoli semi-permeabili; aree circostanti pozzi e fontane; corpi idrici superficiali (esclusi quelli presenti all'interno dell'azienda agricola ed isolati dalla rete idrica superficiale).
3. aree poco sensibili: pozzi coperti, fontane protette (es. racchiuse in strutture di cemento), falde acquifere situate al di sotto di terreni impermeabili; tutte le aree non direttamente collegate a quelle mediamente o molto sensibili all'inquinamento

Atomizzatore:

vedi "Irroratrice per colture arboree".

B

Banco prova verticale:

dispositivo in grado di raccogliere il liquido erogato dalle irroratrici per colture arboree lungo il piano verticale in maniera tale da poterne valutare il profilo di distribuzione verticale (Fig. 177).

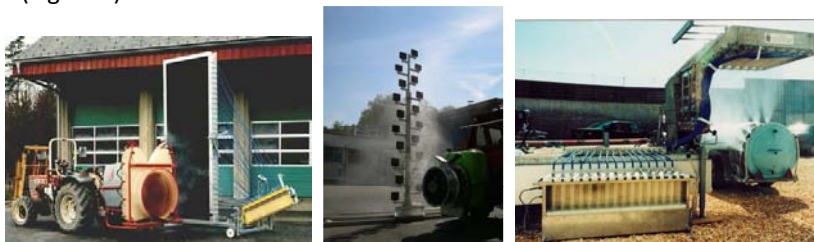


Fig. 177 – Esempi di banchi prova verticali.

Barra irroratrice:

macchina irroratrice equipaggiata con una barra orizzontale dotata di ugelli adatti a distribuire gli agrofarmaci sulle colture erbacee (es. grano, orzo, mais, patate, pomodori, ecc.); le gocce sono erogate verso il basso da un piano orizzontale.

Barra irroratrice con manica d'aria:

irroratrice a barra per le colture erbacee equipaggiata con ugelli idraulici e con un ventilatore il cui flusso d'aria è convogliato lungo la barra attraverso un'apposita manica gonfiabile (Fig. 178). L'aria in uscita dalla manica viene indirizzata verso il basso dove si trova la coltura ed ha la funzione sia di convogliare le gocce erogate dagli ugelli verso il bersaglio che di ridurre l'entità della scia di gocce che rimangono sospese nell'atmosfera dietro la barra.



Fig. 178 - Barre irroratrici equipaggiate con manica d'aria

Buffer zone:

vedi zona di rispetto

C

Cartine idrosensibili:

strisce di carta speciale che reagisce e cambia colore al contatto con l'acqua. Si utilizzano tipicamente come indicatori della copertura del bersaglio (Fig. 179).

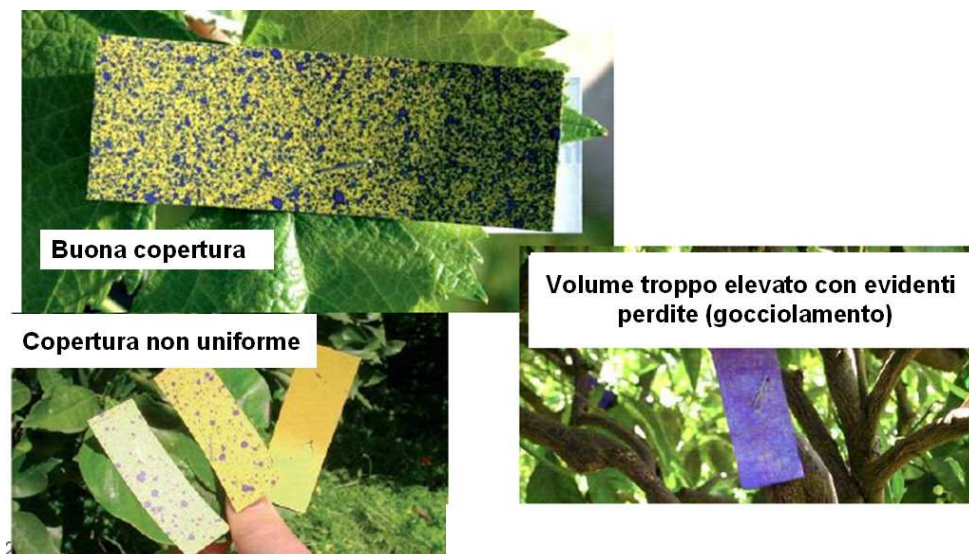


Fig. 179 – Visualizzazione della copertura del bersaglio per mezzo di cartine idrosensibili.

CE – marchio

Il marchio di Conformità Europea (CE), nel caso delle macchine irroratrici e a seguito della Direttiva 2009/127 CE, si riferisce alla sicurezza del prodotto sia nei confronti dell'utilizzatore che dell'ambiente. Indica che il prodotto marchiato con questa etichetta rispetta i requisiti essenziali di sicurezza e salvaguardia della salute dell'operatore e dell'ambiente, previsti a livello europeo; tuttavia non si riferisce a norme inerenti la qualità del prodotto. Per ottenere il marchio CE un prodotto deve essere sottoposto ad un processo di autocertificazione oppure a valutazioni della sua sicurezza effettuate da enti terzi noti come "Enti Notificatori" o "Enti Competenti". In assenza di marchiatura CE un prodotto può non essere ammesso sul mercato europeo.

CEN

Comité Européen de Normalisation – Comitato Europeo di Normazione. Si occupa della produzione di Norme Europee (EN). Vedi anche alla voce "Norma".

Classi di riduzione della deriva:

secondo la Norma ISO 22369-1 le macchine irroratrici possono essere classificate in funzione del rischio di generare deriva confrontando la deriva generata dalla macchina candidata con quella generata da un'attrezzatura di riferimento. Le classi di riduzione della deriva sono le seguenti:

Classe	A	B	C	D	E	F
% di riduzione della deriva	>99	95-99	90-95	75-90	50-75	25-50

In numerosi Paesi dell'UE alcuni ugelli ed alcune macchine irroratrici sono classificate ufficialmente come "in grado di ridurre la deriva" secondo le classi definite dalla Norma ISO 22369-1.

Coadiuvante:

sostanza priva di attività biologica primaria ma in grado di migliorare l'efficacia biologica delle sostanze attive presenti negli agrofarmaci. In questo contesto può trattarsi, ad esempio, di una sostanza che incrementa la viscosità della miscela fitoiatrica e che pertanto riduce la deriva.

Compensazione della pressione:

sistema di valvole presenti nel circuito idraulico dell'irroratrice che permette di mantenere costante la pressione di esercizio indipendentemente dal numero di sezioni di barra attive. La regolazione delle valvole per la compensazione della pressione (ritorni calibrati) deve essere effettuata opportunamente in funzione della dimensione degli ugelli impiegati sull'irroratrice.

Configurazione dell'irroratrice:

combinazione dei parametri operativi dell'irroratrice utilizzati per un trattamento. Per esempio, per le barre irroratrici per le colture erbacee si intende la combinazione della tipologia e della dimensione degli ugelli, della pressione di esercizio, dell'altezza di lavoro della barra e della velocità di avanzamento. Per le irroratrici per le colture arboree si intende la combinazione della tipologia e dimensione degli ugelli, del numero di ugelli attivi, del loro orientamento, della pressione di esercizio, della velocità di avanzamento, della portata del ventilatore e dell'orientamento del flusso d'aria.

Controllo funzionale

si intende una verifica della funzionalità dell'irroratrice eseguita da un Ente terzo; essa può essere obbligatoria oppure effettuata su base volontaria, ufficiale o non ufficiale, ma adeguatamente registrata e documentata. Il controllo funzionale delle irroratrici viene solitamente eseguito sulla base di quanto previsto nella Norma EN 13790 (sarà nel corso del 2015 sostituita dalla nuova Norma armonizzata EN ISO 16122). In Italia l'Enama ha

prodotto una serie di documenti circa le modalità secondo le quali effettuare tale controllo funzionale (<http://www.enama.it/it/irroratrici.php>).

Copertura del bersaglio:

porzione della superficie del bersaglio coperta dalle gocce erogate dall'irroratrice espressa in % sulla superficie complessiva del bersaglio (ISO 5681).

Corpo idrico:

qualunque corpo idrico superficiale (sia con acqua corrente che stagnante) esposto alla contaminazione da deriva (es. laghi, stagni, bacini, fiumi, torrenti, canali, fontanili, ecc.) ad esclusione delle scoline, degli adduttori d'acqua per l'irrigazione e dei pensili (corpi idrici che scorrono almeno 1 m sopra la coltura trattata):

Corso d'acqua:

corpo idrico caratterizzato dalla presenza di acqua corrente (es. fiumi, torrenti, canali, ecc.)

Crop tilter:

barra rigida equipaggiata con parallelogrammi articolati, montata al di sotto della barra irroratrice, che permette di aprire la vegetazione al passaggio della barra irroratrice sulla coltura (vedi capitolo "Ulteriori indicazioni per ridurre la deriva generata dalle barre irroratrici", Fig. 158).

D

Deflettore dell'aria:

sottile lamina metallica o in plastica regolabile, posizionata in prossimità della sezione di uscita dell'aria del ventilatore, la cui regolazione consente di modificare la direzione del flusso d'aria (Fig. 180). Elemento montato tipicamente sulle macchine irroratrici per le colture arboree. In funzione della tipologia di convogliatore dell'aria possono essere presenti uno o più deflettori su ciascun lato della macchina.



Fig. 180 – Deflettori dell'aria su ventilatore assiale.

Deriva:

la quantità di miscela erogata dall'irroratrice nel corso del trattamento che, per azione delle correnti d'aria ambientali, viene allontanata dall'area oggetto della distribuzione (ISO 22866).

Diffusore a polverizzazione pneumatica:

nelle irroratrici pneumatiche, le gocce vengono generate dall'impatto di una corrente d'aria ad alta velocità (oltre 100 m/s) sulla vena liquida che viene convogliata a bassa pressione (1-2 bar) in prossimità del/i diffusore/i. Tanto maggiore è la velocità dell'aria, tanto più fini risultano essere le gocce erogate.

D10, D50, D90:

vedi dimensione delle gocce

Diametro mediano volumetrico:

vedi dimensione delle gocce

Dimensione delle gocce:

parametro utilizzato per caratterizzare la qualità dello spray. Sono utilizzati tipicamente i seguenti parametri: 1) **Diametro Mediano Volumetrico (VMD)**, che è il diametro (espresso in μm) che divide una popolazione di gocce in due parti di pari volume e corrisponde al **D50**; 2) **D10**, che è il diametro (in μm) al di sotto del quale si trova il 10% del volume complessivo della popolazione di gocce; 3) **D90**, che è il diametro (in μm) al di sotto del quale si trova il 90% del volume complessivo della popolazione di gocce. Maggiore è il VMD, tanto più grandi sono le gocce. Sei categorie di dimensione delle gocce sono state definite dal British Crop Protection Council (BCPC); esse sono riconosciute a livello internazionale: a) gocce molto fini (VMD $< 150\mu\text{m}$), b) fini (VMD $150\div 250\mu\text{m}$), c) medie (VMD $250\div 350\mu\text{m}$), d) grandi (VMD $350\div 450\mu\text{m}$), e) molto grandi (VMD $450\div 550\mu\text{m}$), f) estremamente grandi (VMD $> 550\mu\text{m}$)

Direttiva Europea (Direttiva UE):

definizione di leggi, regolamenti e provvedimenti amministrativi da parte dell'Unione Europea. Coinvolge tutti gli Stati Membri dell'Unione Europea ed è vincolante negli obiettivi da raggiungere. Concede tuttavia a ciascun Stato Membro la libertà di scegliere come raggiungere tali obiettivi, applicando il così detto principio di sussidiarietà. Ciò tiene conto delle differenze naturali e socio-economiche esistenti tra le diverse regioni dell'Unione. Ciò significa che per molte Direttive possono essere necessarie delle modifiche a livello locale, regionale o nazionale al fine di renderne possibile l'applicazione; tali modifiche non dovranno tuttavia esulare dagli obiettivi della Direttiva stessa.

Dispositivi per ridurre la deriva:

componenti dell'irroratrice, coadiuvanti per le miscele fitosanitarie, dispositivi in grado di prevenire la generazione della deriva grazie all'incremento della dimensione media delle gocce (es. ugelli ad iniezione d'aria, coadiuvanti antideriva, ecc.) oppure in grado di limitare la dispersione della miscela fitoiatrica al di fuori dell'area trattata (es. maniche d'aria, schermature, sistemi a tunnel, ecc.). Sono comunemente indicati con l'acronimo inglese SDRT (Spray Drift Reducing Techniques). Consultare il sito internet www.sdrf.info per avere una panoramica dei dispositivi riconosciuti come antideriva nei diversi Paesi dell'Unione Europea.

Distribuzione delle gocce:

ripartizione delle gocce erogate sulla superficie del bersaglio; può essere visualizzata con l'ausilio di cartine idrosensibili (vedi definizione).

Distribuzione trasversale:

diagramma di distribuzione ottenuto da una barra irroratrice, che può essere misurato impiegando appositi banchi prova che raccolgono il liquido erogato al di sotto della barra (Fig. 181).



Fig. 181 - Attrezzatura utilizzata per misurare la qualità della distribuzione trasversale.

E

EN:

Vedi CEN

Etichetta dell'agrofarmaco:

informazioni ed indicazioni tecniche circa la composizione chimica, le dosi di impiego, le istruzioni d'uso e le precauzioni da adottare che devono essere riportate sulle etichette adesive dei contenitori dei prodotti fitosanitari. Solitamente, queste informazioni riassumono le informazioni tecniche più dettagliate che sono contenute nella scheda di sicurezza del prodotto. Quest'ultima deve sempre essere consegnata dal rivenditore insieme con le confezioni degli agrofarmaci.

F

Frazioni di miscela diluita

soluzioni contenenti una concentrazione ignota di agrofarmaci; ad esempio, quelle che derivano dalla raccolta in azienda del liquido di lavaggio delle macchine irroratrici.

Forma di allevamento:

nelle colture arboree, la modalità con la quale vengono sistemati e potati i tralci/rami lungo i filari. Esempi di forme di allevamento del vigneto sono: Alberello, Cordone speronato, Guyot, Sylvoz, Tendone, T-trellis, V-trellis. Esempi di forme di allevamento dei frutteti sono: Palmetta, Spindelbusch, Vaso, Y.

G

Goccia:

particella liquida sostanzialmente sferica con diametro generalmente minore di 1000 μm (ISO 5681).

I

Inquinamento diffuso:

nel contesto di TOPPS-Prowadis, questo fenomeno è principalmente legato all'indesiderato movimento degli agrofarmaci nel suolo, nell'acqua o nell'aria a seguito dei trattamenti effettuati sulle colture agricole e nelle aree dove è possibile applicare tali prodotti secondo quanto riportato in etichetta. Esempi di inquinamento diffuso comprendono l'infiltrazione, il ruscellamento, l'erosione del suolo e la deriva del prodotto fitosanitario a seguito dei trattamenti fitosanitari autorizzati.

Inquinamento puntiforme

nell'ambito di TOPPS si intendono i gocciolamenti ed i versamenti accidentali di prodotto fitosanitario (concentrato o diluito) durante le fasi di trasporto, stoccaggio, preparazione della miscela e riempimento dell'irroratrice, distribuzione della miscela, pulizia e manutenzione dell'attrezzatura e smaltimento dei prodotti reflui del trattamento. Si intende inoltre la distribuzione di quantitativi eccessivi di agrofarmaco per unità di superficie nel corso del trattamento (sovradosaggi).

Irroratrice a cannone:

tipologia di irroratrice utilizzata tipicamente per piante d'alto fusto (es. pioppi), ma talvolta anche per applicazioni su colture di mais pienamente sviluppate, equipaggiata con un ventilatore centrifugo e con un convogliatore dell'aria ad uscita singola; gli ugelli a polverizzazione idraulica sono posizionati lungo il perimetro dell'uscita del convogliatore dell'aria così che le gocce erogate vengono proiettate ad alta velocità a notevole distanza (qualche decina di metri) dalla macchina. Questo tipo di irroratrice genera nuvole di gocce non controllabili, molto sensibili alla deriva (Fig. 182).



Fig. 182 - Esempi di irroratrici a cannone, molto sensibili alla deriva

Irroratrice a tunnel:

irroratrice progettata principalmente per colture arboree dotata di una struttura scavallante ed equipaggiata con pannelli in grado di contenere la dispersione delle gocce al di fuori del filare trattato. I pannelli possono essere dotati di sistemi per il recupero ed il riutilizzo del liquido raccolto.

Irroratrice a tunnel con recupero:

irroratrice scavallante semplice o multifila (vedi definizioni) tipicamente impiegata in vigneto, equipaggiata con schermi o sistemi a tunnel per prevenire la dispersione delle gocce erogate al di fuori dei filari trattati e in grado di recuperare il liquido che oltrepassa il filare trattato al fine di riutilizzarlo nelle fasi successive dell'applicazione.

Irroratrice per applicazioni localizzate:

macchina irroratrice che eroga il liquido in fasce o su file (ISO 5681). Tipicamente utilizzata in colture a file o per distribuire erbicidi nel sottofila di vigneti e frutteti.

Irroratrice per colture arboree:

macchina irroratrice generalmente caratterizzata dalla presenza di un ventilatore e da semibarre semicircolari o verticali, presenti su entrambi i lati della macchina, dotate di ugelli adatti a distribuire gli agrofarmaci sulle colture arboree ed arbustive (es. frutteti di melo/pero/pesce, agrumeti, oliveti, vigneti, ecc.): le gocce sono indirizzate verso la chioma della vegetazione lungo un piano verticale.

Irroratrice scavallante semplice:

irroratrice per colture arboree dotata di una struttura che passa al di sopra dei filari e di elementi verticali che supportano gli ugelli e i diffusori dell'aria in modo tale che entrambi i lati del filare vengono trattati contemporaneamente



Fig. 183 - irroratrice scavallante semplice

Irroratrice scavallante multifila:

nella categoria delle irroratrici per le colture arboree, si tratta di una macchina in grado di trattare quattro o più file in un singolo passaggio (Fig. 184).



A

B

Fig. 184 - Irroratrice scavallante: A) con ugelli a polverizzazione idraulica; B) con diffusori pneumatici.

Irroratrice schermata:

Irroratrice dotata di schermi con la funzione di contenere la dispersione delle gocce intorno agli ugelli/diffusori. Tali schermi possono essere montati sulle barre irroratrici per colture erbacee (Fig. 185 A), sulle irroratrici per il diserbo localizzato dei sottofila in vigneto e frutteto (Fig. 185 B), oppure sulle irroratrici scavallanti per le colture arboree (Fig. 185 C).



A

B

C

Fig. 185 - Esempi di irroratrici schermate

ISO:

International Organisation for Standardisation – Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione. Si occupa della redazione di Norme Internazionali (vedi anche la voce “Norma”).

M

Misure di mitigazione:

azioni mirate a prevenire la contaminazione ambientale dovuta alla deriva degli agrofarmaci. Per esempio, l'utilizzo di dispositivi e settaggi dell'irroratrice che consentono

di ridurre all'origine la produzione di deriva (misure dirette); l'adozione di fasce di rispetto, l'installazione di barriere frangivento naturali o artificiali, l'impiego di reti antigrandine anche in funzione antideriva (misure indirette).

N

Norma:

pubblicazione che stabilisce un linguaggio comune e contiene specifiche tecniche o prescrizioni metodologiche ed è realizzata al fine di fungere da regola, linea guida, o riferimento a livello nazionale (Norma nazionale UNI), Europeo (Norma EN) o internazionale (Norma ISO). Nella maggior parte dei casi le Norme NON sono vincolanti legalmente. Una Direttiva (es. Direttiva UE, vedi definizione) specifica degli obiettivi da raggiungere in termini generali ed è invece legalmente vincolante. Il collegamento tra Direttive UE ed alcune Norme EN armonizzate è indiretto. L'applicazione di Norme EN armonizzate conferisce la presunzione di conformità. Ciò significa che se un'attrezzatura soddisfa i requisiti di Norme EN o ISO armonizzate, l'Unione Europea presume che tale attrezzatura sia conforme ai requisiti di legge che riguardano gli aspetti trattati nelle Direttive.

O

Orientare gli ugelli:

indirizzare i getti erogati dagli ugelli verso una direzione definita (es. nelle barre irroratrici orientare gli ugelli indietro o in avanti rispetto all'asse della barra, per esempio in combinazione con il flusso della manica d'aria, in funzione della direzione del vento).

P

Penetrazione delle gocce:

il movimento delle gocce nelle parti interne della chioma del bersaglio ed il loro deposito sulle foglie interne della vegetazione (ISO 5681).

Portata dell'aria:

volume d'aria erogato per unità di tempo (ISO 5681), tipicamente espresso in m^3/h o cm^3/s . Dipende principalmente dalla dimensione del ventilatore, dalla sua velocità di rotazione e dall'angolazione delle pale della ventola: tanto maggiore è il diametro del ventilatore, l'inclinazione delle pale e/o la velocità di rotazione, tanto più elevata risulta la portata dell'aria.

Prodotti reflui del trattamento:

tutti i residui contenenti agrofarmaci. Comprendono i contenitori vuoti, i prodotti non più utilizzabili, le frazioni di miscela fitoiatrica avanzate ed i residui di miscela presenti nell'irroratrice al termine del trattamento. Comprendono inoltre il materiale solido

contaminato con i prodotti fitosanitari (es. matrici dei biofiltri, materiale assorbente impiegato per tamponare perdite accidentali, ecc.).

R

Rete antigrandine:

rete generalmente in nylon che, specialmente in Europa meridionale, viene sistemata al di sopra di frutteti e vigneti principalmente allo scopo di proteggere i frutti e i grappoli dalla grandine. La sua presenza quando si effettuano i trattamenti fitosanitari può fungere da barriera alla dispersione delle gocce erogate al di fuori del campo trattato, quindi può essere impiegata anche come tecnica per mitigare la deriva.

S

Sesto d'impianto:

nelle colture arboree, la disposizione delle piante nello spazio (ad esempio in un frutteto il sesto d'impianto di 4.5 x 1.5 m indica una distanza tra i filari pari a 4.5 m ed una distanza tra due piante sul filare pari a 1.5 m).

Spettro di gocce:

distribuzione delle dimensioni delle gocce all'interno di una popolazione di gocce

T

Taratura dell'irroratrice:

misura e regolazione della portata e del profilo di distribuzione dell'irroratrice adottando i parametri operativi opportuni (es. dimensione degli ugelli, pressione di esercizio, velocità di avanzamento, portata del ventilatore, ecc.) al fine di seguire le prescrizioni delle buone pratiche agricole. Tale operazione dovrebbe essere effettuata dopo aver controllato il corretto funzionamento della macchina irroratrice (es. portata degli ugelli, assenza di gocciolamenti, funzionalità dei dispositivi antigoccia, ecc.)

Tipologie di irroratrici:

categorie di macchine irroratrici. Si possono definire delle categorie generali di macchine irroratrici in funzione del meccanismo di polverizzazione del liquido (irroratrici a polverizzazione idraulica, pneumatica, centrifuga) oppure in funzione del tipo di bersaglio per il quale sono progettate (barre irroratrici per colture erbacee, irroratrici per colture arboree). Nell'ambito di ciascuna di queste categorie si possono definire delle subcategorie.

Ad esempio, per le barre irroratrici per le colture erbacee:

- a) Barre irroratrici con manica d'aria;
- b) Barre irroratrici convenzionali a polverizzazione idraulica
- c) Barre irroratrici a polverizzazione pneumatica

d) Barre irroratrici a polverizzazione centrifuga

Tra le irroratrici per colture arboree (Fig. 186):

a) Irroratrici ad aeroconvezione convenzionali con ventilatore assiale

b) Irroratrici ad aeroconvezione a torretta

c) Irroratrici ad aeroconvezione con diffusori multipli orientabili

d) Irroratrici scavallanti semplici

e) Irroratrici scavallanti multifila

f) Irroratrici a tunnel

g) Irroratrici a cannone

h) Irroratrici pneumatiche

(vedi anche definizioni specifiche)

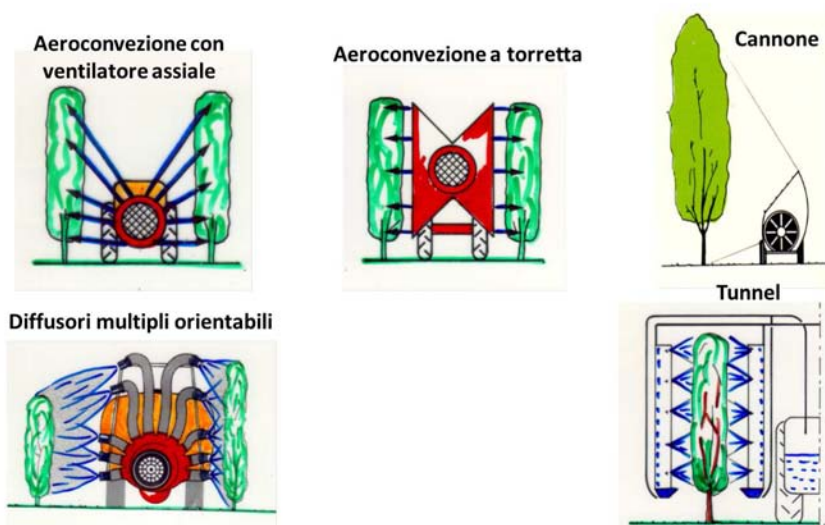


Fig. 186 - Esempi di tipologie di irroratrici impiegate in vigneto ed in frutteto.

U

Ugello:

componente dell'irroratrice che produce il getto di gocce indirizzato verso il bersaglio. In funzione del meccanismo di generazione delle gocce, si possono distinguere tre categorie principali di ugelli: a) ugelli a polverizzazione idraulica; b) diffusori a polverizzazione pneumatica; c) ugelli rotativi (vedi definizioni specifiche).

Ugello a cono pieno:

ugello a polverizzazione idraulica (Fig. 187) caratterizzato da un orifizio circolare; genera un getto di forma conica che determina l'impronta di un cerchio pieno.



Fig. 187 – Ugello a cono pieno

Ugello a fessura:

ugello a polverizzazione per pressione (Fig. 188) caratterizzato da un orifizio di forma ellittica che produce un getto piatto triangolare; detto anche ugello “a ventaglio”, è tipicamente utilizzato sulle barre irroratrici per colture erbacee ma può essere impiegato anche sugli atomizzatori per le colture arboree. Per la maggior parte delle applicazioni l’angolo di apertura del getto varia tra 80° e 120°; angoli di apertura minori possono essere impiegati per distribuzioni localizzate (es. trattamenti sulle file, diserbo del sottofila, ecc.).



Fig. 188 - Ugello a fessura

Ugello a iniezione d’aria:

ugello a polverizzazione per pressione (vedi definizione) dotato di piccoli orifizi lungo il corpo dell’ugello stesso che permettono l’aspirazione dell’aria nel flusso di liquido; la miscela di aria e liquido consente la produzione di goccioline che contengono al loro interno microscopiche bolle d’aria. Le gocce erogate, pertanto, risultano più grandi rispetto a quelle erogate dagli ugelli convenzionali. Sono oggi disponibili sul mercato ugelli ad iniezione d’aria sia a fessura che a turbolenza.

Ugello a polverizzazione per pressione (idraulica):

componente di un’irroratrice dotato di un orifizio attraverso il quale il liquido in pressione viene fatto fuoriuscire al fine di generare uno spray (ISO 5681). Tanto maggiore è la pressione e tanto più piccolo l’orifizio dell’ugello, tanto più fini risultano essere le gocce prodotte. Esistono diverse categorie di ugelli a polverizzazione idraulica: a fessura, a turbolenza (entrambe sia di tipo convenzionale che ad iniezione d’aria), a specchio, a cono pieno (vedi rispettive definizioni).

Ugello a specchio:

ugello a polverizzazione idraulica (vedi definizione) nel quale le gocce sono generate da un piccolo deflettore posto all’interno del corpo dell’ugello e rimbalzano verso il terreno. Questi ugelli generano gocce grandi che hanno scarsa energia cinetica e sono impiegati tipicamente per le applicazioni su terreno nudo (Fig. 189).



Fig. 189 - ugello a specchio

Ugello a turbolenza:

ugello a polverizzazione per pressione (Fig. 190) caratterizzato da un orifizio circolare ed equipaggiato con un vorticolatore in cui il liquido ruota prima di essere erogato attraverso l’orifizio di uscita. Detto anche “ugello a cono” produce un getto a forma di cono vuoto la cui impronta risulta essere un cerchio vuoto al suo interno. L’angolo di apertura del getto è tipicamente 80° e questo



Fig. 190 - ugello a turbolenza

tipo di ugello è utilizzato principalmente sulle irroratrici per le colture arboree, talvolta anche sulle barre irroratrici per le colture erbacee.

Ugello rotativo:

componente dell'irroratrice che consiste in un disco rotante il cui perimetro è dentellato. Il disco ruota velocemente grazie ad un motorino elettrico mentre il liquido viene convogliato a bassa pressione (1-2 bar) verso il centro del disco stesso. La forza centrifuga indirizza il liquido lungo il perimetro del disco dove i dentelli provvedono alla sua frantumazione ed alla generazione delle gocce. In questo caso la dimensione delle gocce è omogenea ed è determinata dalla velocità di rotazione del disco: maggiore è la velocità di rotazione, più fini risultano essere le gocce prodotte. Questo tipo di ugello può essere montato sia su barre irroratrici che su atomizzatori e consente di applicare volumi di distribuzione molto contenuti (Fig. 191 e Fig. 192).



Fig. 191 - Esempio di ugello rotativo per atomizzatori

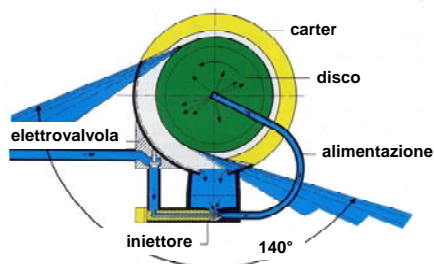
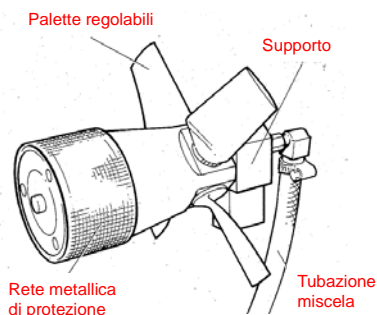


Fig. 192 - Esempio di ugello rotativo per barre irroratrici.

Ugello tipo "twin fluid":

componente dell'irroratrice nel quale le gocce vengono generate dall'azione di una corrente d'aria ad alta velocità, che viene prodotta da un compressore, sulla miscela da irrorare (ISO 5681).

V

Volume di distribuzione:

volume di miscela fitosanitaria applicato per unità di superficie (ISO 5681). Viene generalmente espresso in l/ha.

Volume residuo non diluibile :

porzione del volume residuo totale nell'irroratrice che non può ritornare nel serbatoio principale durante il normale funzionamento dell'irroratrice (ISO 13440). Detto anche "volume morto"; tipicamente, si tratta del volume presente nelle tubazioni in mandata, a valle del regolatore di pressione.

Volume residuo diluibile:

vedi volume residuo nel serbatoio.

Volume residuo nel serbatoio:

porzione del volume residuo totale che rimane nel serbatoio dell'irroratrice o che può ritornarvi durante il normale funzionamento della macchina (ISO 13440).

Volume residuo totale:

"volume di miscela residuo nell'irroratrice che non può essere distribuito alla pressione di esercizio desiderata e/o applicando il volume di distribuzione desiderato; tale volume è pari alla somma del residuo nel serbatoio (volume diluibile) e del volume morto (non diluibile)" (ISO 13440)

Z

Zona di rispetto:

fascia di larghezza definita in etichetta del prodotto fitosanitario disposta lungo il confine dell'appezzamento, preferibilmente non coltivata, che non viene mai irrorata direttamente ed ha la funzione di prevenire la contaminazione da agrofarmaci delle aree sensibili adiacenti al campo trattato (Fig. 193).

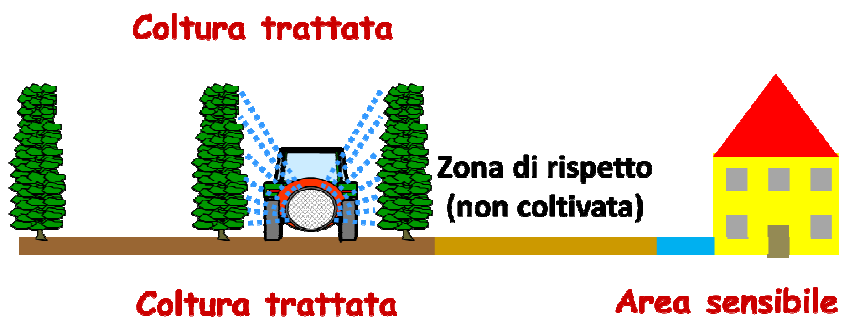


Fig. 193 - Fascia di rispetto per proteggere l'area sensibile dalla deriva.

Zona non trattata (no spray zone):

parte del campo coltivato che non deve essere trattata direttamente per prevenire i rischi di contaminazione dell'ambiente. Tipicamente, può corrispondere alla parte del campo prossima al suo margine sottovento

BIBLIOGRAFIA

LEGISLAZIONE EUROPEA

2000/60/EC “ Direttiva Acque”.

98/83/EC “Direttiva Acque Potabili” (non più vigente = Direttiva del Consiglio d’Europa 80/778/EEC del 15 Luglio 1980 inerente la qualità delle acque destinate al consumo umano).

75/440/EEC (Direttiva del Consiglio d’Europa) del 16 Giugno 1975 inerente la qualità delle acque superficiali da utilizzare per l’estrazione di acqua potabile all’interno degli Stati Membri.

94/55/EC “Direttiva ADR”, L’Accordo Europeo inerente il Trasporto Internazionale di Merci Pericolose su Strada (ADR, acronimo del francese “Accord Européen au transport international des marchandises Dangereuses par Route.) fu stipulato a Ginevra il 30 Settembre 1957 sotto gli auspici della Commissione Economica per l’Europa delle Nazioni Unite ed entrò in vigore il 29 Gennaio 1968. Lo stesso Accordo fu emendato dal Protocollo articolo 14 (3) firmato a New York il 21 Agosto 1975, che entrò in vigore il 19/04/85.

Documenti collegati: Requisiti approvati per i veicoli [AVR]/Requisiti approvati per i serbatoi [ATR]

91/414/EEC “Direttiva sull’immissione in commercio dei prodotti fitosanitari”

98/37/EC: “Direttiva macchine” Direttiva 98/37/EC del Parlamento Europeo e del Consiglio d’Europa del 22 Giugno 1998 sull’armonizzazione delle leggi vigenti negli Stati Membri riguardo alle macchine.

DIRETTIVA 2009/128/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 ottobre 2009 che istituisce un quadro per l’azione comunitaria ai fini dell’utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari.

DIRETTIVA 2009/127/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 21 ottobre 2009 che modifica la direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine per l’applicazione di prodotti fitosanitari.

LEGISLAZIONE ITALIANA

D.Lgs. 19 settembre 1994, n. 626 – “Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/63/CE, 97/42/CE, 98/24/CE, 99/38/CE e 99/92/CE, 2001/45/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro” pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale n. 265 del 12 novembre 1994

D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 – “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” pubblicato S.O. alla Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008

D. Lgs. 21 settembre 2005, n. 238 "Attuazione della direttiva 2003/105/CE, che modifica la direttiva 96/82/CE, sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose" (nota anche come “Legge Seveso Tre”) pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 271 del 21 novembre 2005 - Supplemento Ordinario n. 189

D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96

ART. 91 (aree sensibili)

1. Le aree sensibili sono individuate secondo i criteri dell'Allegato 6 alla parte terza del presente decreto. Sono comunque aree sensibili:
 - a) i laghi di cui all'Allegato 6 alla parte terza del presente decreto, nonché i corsi d'acqua a esse afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa;
 - b) le aree lagunari di Orbetello, Ravenna e Piallassa-Baiona, le Valli di Comacchio, i laghi salmastri e il delta del Po;
 - c) le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
 - d) le aree costiere dell'Adriatico-Nord Occidentale dalla foce dell'Adige al confine meridionale del comune di Pesaro e i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa;
 - e) il lago di Garda e il lago d'Idro;
 - f) i fiumi Sarca-Mincio, Oglio, Adda, Lambro-Olona meridionale e Ticino;

- g) il fiume Amo a valle di Firenze e i relativi affluenti;
 - h) il golfo di Castellammare in Sicilia;
 - i) le acque costiere dell'Adriatico settentrionale.
2. Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, sentita la Conferenza Stato-Regioni, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto individua con proprio decreto ulteriori aree sensibili identificate secondo i criteri di cui all'Allegato 6 alla parte terza del presente decreto.
 3. Resta fermo quanto disposto dalla legislazione vigente relativamente alla tutela di Venezia.
 4. Le regioni, sulla base dei criteri di cui al comma 1 e sentita l'Autorità di bacino, entro un anno dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto, e successivamente ogni due anni, possono designare ulteriori aree sensibili ovvero individuare all'interno delle aree indicate nel comma 2 i corpi idrici che non costituiscono aree sensibili.
 5. Le regioni, sulla base dei criteri di cui al comma 1 e sentita l'Autorità di bacino, delimitano i bacini drenanti nelle aree sensibili che contribuiscono all'inquinamento di tali aree.
 6. Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio provvede con proprio decreto, da emanare ogni quattro anni dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto, sentita la Conferenza Stato-Regioni, alla reidentificazione delle aree sensibili e dei rispettivi bacini drenanti che contribuiscono all'inquinamento delle aree sensibili.
 7. Le nuove aree sensibili identificate ai sensi dei commi 2, 4, e 6 devono soddisfare i requisiti dell'articolo 106 entro sette anni dall'identificazione.
 8. Gli scarichi recapitanti nei bacini drenanti afferenti alle aree sensibili di cui ai commi 2 e 6 sono assoggettate alle disposizioni di cui all'articolo 106.

ART. 93 (zone vulnerabili da prodotti fitosanitari e zone vulnerabili alla desertificazione)

1. Con le modalità previste dall'articolo 92, e sulla base delle indicazioni contenute nell'Allegato 7/B alla parte terza del presente decreto, le regioni identificano le aree vulnerabili da prodotti fitosanitari secondo i criteri di cui all'articolo 5, comma 21, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 194, allo scopo di proteggere le risorse idriche o altri comparti ambientali dall'inquinamento derivante dall'uso di prodotti fitosanitari.

2. Le regioni e le Autorità di bacino verificano la presenza nel territorio di competenza di aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità, degrado del suolo e processi di desertificazione e le designano quali aree vulnerabili alla desertificazione.
3. Per le aree di cui al comma 2, nell'ambito della pianificazione di distretto e della sua attuazione, sono adottate specifiche misure di tutela, secondo i criteri previsti nel Piano d'azione nazionale di cui alla delibera CIPE del 22 dicembre 1998, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 39 del 17 febbraio 1999.

ART. 94 (disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano)

1. Su proposta delle Autorità d'ambito, le regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.
2. Per gli approvvigionamenti diversi da quelli di cui al comma 1, le Autorità competenti impartiscono, caso per caso, le prescrizioni necessarie per la conservazione e la tutela della risorsa e per il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano.
3. La zona di tutela assoluta e' costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni: essa, in caso di acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.
4. La zona di rispetto e' costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:
 - a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;

- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o agrofarmaci;
 - c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o agrofarmaci, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
 - d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
 - e) aree cimiteriali;
 - f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
 - g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
 - h) gestione di rifiuti;
 - i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
 - j) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
 - k) pozzi perdenti;
 - l) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 kg/ha di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.
5. Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto le regioni e le province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture o attività:
- a) fognature;
 - b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
 - c) opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;

- d) pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4.
6. In assenza dell'individuazione da parte delle regioni o delle province autonome della zona di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.
 7. Le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle regioni o delle province autonome per assicurare la protezione del patrimonio idrico. In esse si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agro-forestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore.
 8. Ai fini della protezione delle acque sotterranee, anche di quelle non ancora utilizzate per l'uso umano, le regioni e le province autonome individuano e disciplinano, all'interno delle zone di protezione, le seguenti aree:
 - a) aree di ricarica della falda;
 - b) emergenze naturali ed artificiali della falda;
 - c) zone di riserva ISO 5681 (1992). Equipment for crop protection – Vocabulary

D. Lgs. 22 giugno 2012, n. 124 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 27 gennaio 2010 n.17 in attuazione della direttiva 2009/127/CE che modifica la direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine per l'applicazione dei prodotti fitosanitari. GU n. 180 del 3 agosto 2012.

D. Lgs. 14 agosto 2012, n. 150 "Attuazione della Direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari." GU n. 202 del 30 agosto 2012 - Supplemento Ordinario n. 177L.

Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 recante: "Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi". GU n. 35 del 12 febbraio 2014.

NORME EN E ISO (LE PIÙ RILEVANTI).

EN 13790-1e 2 : Macchine agricole - Irroratrici – Controllo di irroratrici usate. *Saranno nel corso del 2015 sostituite dalla nuova Norma armonizzata EN ISO 16122*

EN ISO 16119: Macchine agricole e forestali- Requisiti ambientali delle irroratrici – Parte 1: Generale, Parte 2 Barre irroratrici, Parte 3 Irroratrici aeroassistite per arbusti e coltivazioni arboree

EN ISO 4254-6rev: Macchine agricole e forestali- Irroratrici e macchine per la distribuzione di fertilizzanti liquidi - Sicurezza

ISO 19932: Macchine per la protezione delle colture – Irroratrici a spalla

ISO 22368-1: Macchine per la protezione delle colture – Metodologie di prova per la valutazione dei sistemi di pulizia – Parte 1: Pulizia interna dell'intera macchina irroratrice

ISO 22368-2: Macchine per la protezione delle colture - Metodologie di prova per la valutazione dei sistemi di pulizia – Parte 2: Pulizia esterna dell'irroratrice

ISO 22368-3: Macchine per la protezione delle colture - Metodologie di prova per la valutazione dei sistemi di pulizia – Parte 3: Pulizia interna del serbatoio dell'irroratrice

ISO 4254-6: Trattori e macchine per l'agricoltura e foreste – Dispositivi tecnici per garantire la sicurezza – parte 6: macchine per la protezione delle colture.

ISO 22866: Macchine per la protezione delle colture – Metodi di misura della deriva in campo

ISO 5682-2: Macchine per la protezione delle colture Irroratrici – Parte 2: Metodologie di prova per le macchine irroratrici impiegate in agricoltura

ISO 22369-1.3: Macchine per la protezione delle colture – Classificazione delle irroratrici in funzione della deriva. Parte 1: Classificazione

ISO 9898: Macchine per la protezione delle colture – Metodologia di prova per le irroratrici aeroassistite – Portata dell'aria e potenza richiesta.

ISO 13440: Macchine per la protezione delle colture – Irroratrici – Determinazione del volume residuo totale

ISO 10625: Macchine per la protezione delle colture – Ugelli per irroratrici – Codifica dei colori per la loro identificazione.



ISO 28866. Equipment for crop protection - Methods for field measurement of spray drift.

ISO 22369. Crop protection equipment - Drift classification of spraying equipment.

ALTRI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

AA.VV. A system for classifying hydraulic nozzles and other atomisers into categories of spray quality. Proceedings British Crop Protection Conference – Weeds pp 1125 – 1133 (BCPC nozzle classification - UK)

AA.VV. (1987) Guidelines for the safe transport og pesticide, GIFAP

AA.VV. (1989) GCPF Codes - GIFAP Technical Monograph No 2, 1989

AA.VV. (2010) Attività di controllo funzionale e regolazione delle machine irroratrici in uso in Piemonte (www.enama.it/irroratrici.php/it)

Adams E. and Hoffmann.T. (1991) Abandoned Wells: Forgotten holes to Groundwater, EB1714, CE Publications

Balsari P., Marucco P., (2001). Le nuove esigenze ambientali legate all'uso delle macchine irroratrici. Informatore fitopatologico n°11, 13-18.

Balsari P, Marucco P, Oggero G. (2006). External contamination of sprayers in vineyard. Asp Appl Biol 2006;77(1):215–21.

Debaer C, Springael D, Ryckeboer J, Spanoghe P, Balsari P, Taylor WT, et al.(2008) Volumes of residual of sprayers and their International Standards: impact on farm water treatment systems. Proc Int Adv Pestic App ;2008:193–9.

Drummond C. J. (1998). Good farm practice – prevention, minimisation and treatment of waste through adopting an integrated approach. Atti del Convegno “Managing pesticide waste and packaging”, BCPC, 41-48.

Doruchowski G., Roettele M., Balsari P., Herst A. (2013) Drift evaluation tool to raise awareness and support training on the sustainable use of pesticides by drift mitigation. Computers and electronics in agriculture (ISSN:0168-1699), Vol. 97. pp. 27- 34.

Doruchowski G. Balsari P. Gil E. Marucco P. Roettele M. Whemann H.J. (2014) Environmentally Optimised sprayer (EOS) – A software application for comprehensive assessment of environmental safety features of sprayers. Science of the total environment n° 482-483, pag. 201-207.

Mc Allan J. (1998). Pesticide waste – practical prevention, minimisation and handling on the farm. Atti del Convegno “Managing pesticide waste and packaging”, BCPC, 59-64.

TOPPS

TOPPS è l' acronimo di **Train Operator to Promote Practice and Sustainability** individuato da ECPA (European Crop Protection Association) per lo svolgimento di una serie di progetti Europei il cui obiettivo è la riduzione della contaminazione delle acque da prodotti fitosanitari.



Paolo Balsari - Paolo Marucco - Gianluca Oggero

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

DISAFA - Università degli Studi di Torino

Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (TO)

Tel: +39 011 6708587 – 8599 - 8608

progetto.topps@unito.it

www.topps.unito.it



Agrofarma - Federchimica

Associazione nazionale imprese agrofarmaci

Via Giovanni da Procida, 11 - 20149 Milano

Tel. +39 02 3456 5334

Fax +39 02 3456 5456

agrofarma@federchimica.it

ISBN 978-88-99108-00-7