DIFESA ECOSOSTENIBILE PER LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO NELLA VITICOLTURA AVANZATA

DERIVA

Ridurre la deriva è possibile mettendo in atto più misure di mitigazione e adottando comportamenti corretti durante la distribuzione

Il progetto: D.E.R.I.V.A.

La sostenibilità ambientale in viticoltura è un tema molto sentito dall'opinione pubblica in particolare nelle zone a viticoltura intensiva come quella di Conegliano-Valdobbiadene. Dall'1 gennaio 2014 è in vigore la Direttiva 2009/128 CE sull'"*Uso sostenibile dei pesticidi*" recepita dall'Italia tramite il Piano di Azione Nazionale (PAN) il 12 febbraio 2014 (GU n° 35). L'impiego dei fitofarmaci deve quindi conformarsi a dette indicazioni e norme. La Direttiva CE 128 stigmatizza che "*si deve sviluppare un uso sostenibile degli agrofarmaci riducendo, grazie all'impiego delle migliori conoscenze e tecnologie, il rischio verso l'uomo e l'ambiente compatibilmente però con la necessaria protezione delle colture*": la strada indicata dalla Direttiva è stretta ma va perseguita con grande determinazione e senza alibi di sorta.
La Regione Veneto nell'ambito del PSR ha finanziato, tramite l'AVEPA, il progetto D.E.R.I.V.A. (*Difesa Ecosostenibile per la Riduzione dell'Inquinamento nella Viticoltura Avanzata*), cui ha dato un supporto finanziario aggiuntivo anche la Camera di Commercio di Treviso.

Il progetto DERIVA prevedeva 3 azioni:
1) Sviluppo di un impianto fisso per la distribuzione dei prodotti fitosanitari nelle zone collinari come alternativa all'elicottero
2) Utilizzo di nuove predisposizioni su atomizzatori esistenti in azienda
3) Mitigazione delle siepi campestri e valutazione dell'effetto antideriva di più misure combinate

Azione 1: Sviluppo di un impianto fisso per la distribuzione dei prodotti fitosanitari (PF) nelle zone collinari come alternativa all'elicottero

Nelle colline del Conegliano Valdobbiadene Prosecco DOCG dove si pratica la cosiddetta "viticoltura eroica", in alcune zone parte dei trattamenti fitoiatrici viene eseguita con l'elicottero, anche se la superfice trattata si è notevolmente ridotta negli ultimi anni da oltre 250 ettari a poco più di 120. Si tratta comunque di una viticoltura di grande pregio per la qualità del vino e per la bellezza del paesaggio in cui si integra.
La Direttiva 2009/128/EC all'art. 9 stabilisce il divieto di irrorazione aerea, fatte salve deroghe speciali sempre più difficili da ottenere. Si tratta di una pratica sempre meno tollerata dall'opinione pubblica, in particolare in ambienti fortemente antropizzati come l'area compresa tra Conegliano e Valdobbiadene. Anche sotto l'aspetto dell'efficacia l'irrorazione con l'elicottero non è ottimale perché per ogni stagione sono permessi al massimo 8 voli, che corrispondono a meno della metà dei trattamenti normalmente effettuati e che vanno sempre integrati con trattamenti con lancia a mano. Inoltre, la difesa con mezzi aerei è possibile solo con rame e zolfo, portando alla distribuzione di quantitativi elevati di rame metallo che possono comportare problemi di inquinamento del terreno.
Il Progetto **DERIVA** si è proposto di mettere a punto una soluzione alternativa all'uso dell'elicottero in collina.
La soluzione proposta consiste nell'installazione nel vigneto di un **impianto fisso** specifico per la distribuzione dei prodotti fitosanitari.
Nell'ambito del progetto DERIVA si è avviato nel 2012 uno studio biennale per realizzare un prototipo di impianto fisso. La sperimentazione è stata eseguita presso l'Azienda Villa Maria di Farra di Soligo (Treviso) in un vigneto di Glera su una superficie di circa 1000 m^2. I risultati di questa Azione sono stati pubblicati sull'Informatore Agrario n°40 del 2014 (Baldoin et al., 2014)

Caratteristiche del prototipo
L'impianto è stato progettato sulla base delle seguenti specifiche:
- linee separate per il trattamento della chioma e dei grappoli
- volumi di distribuzione confrontabili con quelli tipici della lancia a mano
- necessità di lavaggio delle linee a fine trattamento per svuotare l'impianto dalla miscela fitoiatrica e prevenire l'intasamento degli ugelli

L''impianto presenta le seguenti caratteristiche (**Figura 1**):
- linee idrauliche in PVC con diametro di 20 mm, alimentate separatamente, così distinte:

- per la copertura della chioma dall'alto: una linea per ogni interfilare, dotata di ugelli statici e dinamici tipo microsprinkler con portata di circa 0,6 L/min, distanziati di 1,5 m e diretti verso il basso
- per il trattamento dei grappoli dal basso: una linea per ogni filare, montata a circa 40 cm dal terreno, munita di ugelli a cono (angolo di 85°) con portata di 0,4 L/min, distanziati di 0,5 m e diretti verso l'alto
    - motopompa di alimentazione centrifuga, con portata max. 1100 L/min, prevalenza 28 m, pressione di ingresso nelle linee circa 3 bar
    - compressore, azionato tramite p.d.p., per il lo svuotamento pneumatico delle linee e degli ugelli al termine del trattamento
    - serbatoio ausiliario di miscelazione, capacità 300 L
    - cisterna da 3000 L. interrata in testa all'appezzamento

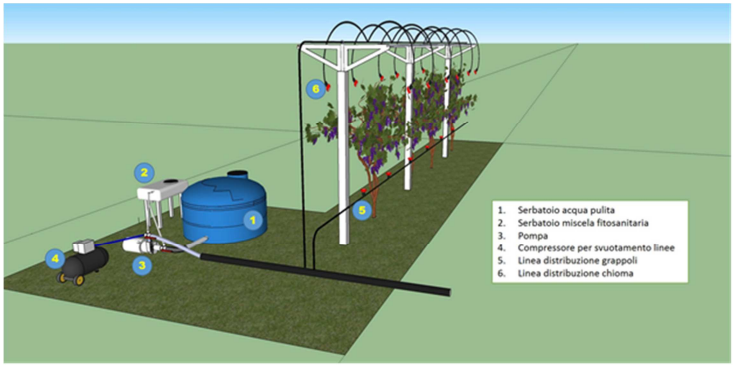

***Figura. 1**. Schema dell'impianto fisso con una linea alta per il trattamento alla parete e una bassa per la copertura dei grappoli. Entrambe le linee devono montare ugelli a cono simili a quelli di una irroratrice e orientabili per potere seguire lo sviluppo della parete nel corso della stagione.*

Modalità di esecuzione del trattamento

Il trattamento viene effettuato con la seguente procedura:

- preparazione della miscela nel serbatoio ausiliario; vengono usati 300 L di acqua, corrispondenti ad un volume di 3000 L/ha
- caricamento dell'impianto con sola acqua fino al riempimento delle linee (5 - 10 secondi)
- commutazione dell'aspirazione verso il serbatoio esterno ed erogazione della miscela
- a fine erogazione risciacquo del serbatoio con acqua pulita (circa 30 L), poi scaricata nell'impianto
- svuotamento delle linee e pulizia degli ugelli con aria compressa.

***Figura .2-3**: Impianto fisso in funzione Se gli ugelli sono ben orientati e liberi dalla vegetazione, la nebulizzazione ottenuta è simile a quella delle irroratrici e la bagnatura*

Considerazioni operative e criticità

L'impianto è un prototipo parcellare e deve essere azionato frazionando l'erogazione in quattro sezioni. Anche in un'ipotesi di realizzazione "*full scale*" è comunque necessario un sistema **modulare** per non dovere installare pompe di dimensioni eccessive. Il volume erogato, attualmente circa 300 L/1000 m^2 è applicato in circa 75 secondi per ciascuna sezione; è un tempo prudenziale, scelto per garantire la bagnatura della vegetazione, ma potrebbe arrivare a 50 secondi (o meno) per ogni sezione. In ogni caso si tratta di tempi molto ristretti, non paragonabili a quelli di una

irrigazione, e che hanno suscitato l'interesse dei viticoltori intervenuti al *Field day* organizzato nel luglio 2014.
Nella linea superiore collocata nell'interfilare gli ugelli (soprattutto quelli dinamici) entrano a regime troppo lentamente e generano una polverizzazione piuttosto grossolana che determina gocciolamento. In futuro si prevede l'impiego di **ugelli a cono**, analoghi a quelli sperimentati sulla linea inferiore, ma orientati verso la parete del filare.
La linea inferiore, destinata alla bagnatura dei grappoli, è stata allestita con una distanza tra gli ugelli di 0,5 m.
La sperimentazione ha mostrato che l'impianto fisso deve essere fatto **su misura** per il vigneto, e che è necessaria una **gestione della vegetazione** che consenta lo sviluppo dei grappoli in una fascia ben definita e ben esposta al getto, in particolare per i trattamenti contro l'oidio.
.
Aspetti fitoiatrici
Nella sperimentazione il trattamento con impianto fisso è stato confrontato con il trattamento mediante elicottero (più lancia a mano
Durante l'intero ciclo colturale sono stati effettuati rilievi settimanali per controllare lo sviluppo delle principali malattie e dei fitofagi con i due sistemi di distribuzione.
Relativamente ai patogeni, l'attacco sui grappoli è stato stimato mediante una scala visiva da 0 a 7, in cui 0 corrisponde al grappolo sano e 7 al grappolo colpito quasi interamente. Nello stesso modo è stato rilevato anche il danno fogliare.
Nel 2014 l'**impianto fisso** e l'**elicottero** (più lancia a mano) hanno dato **risultati mediamente simili**, sia per la peronospora (percentuale di attacco di circa 8-10% sui grappoli e 25-35% sulle femminelle), sia per l'oidio

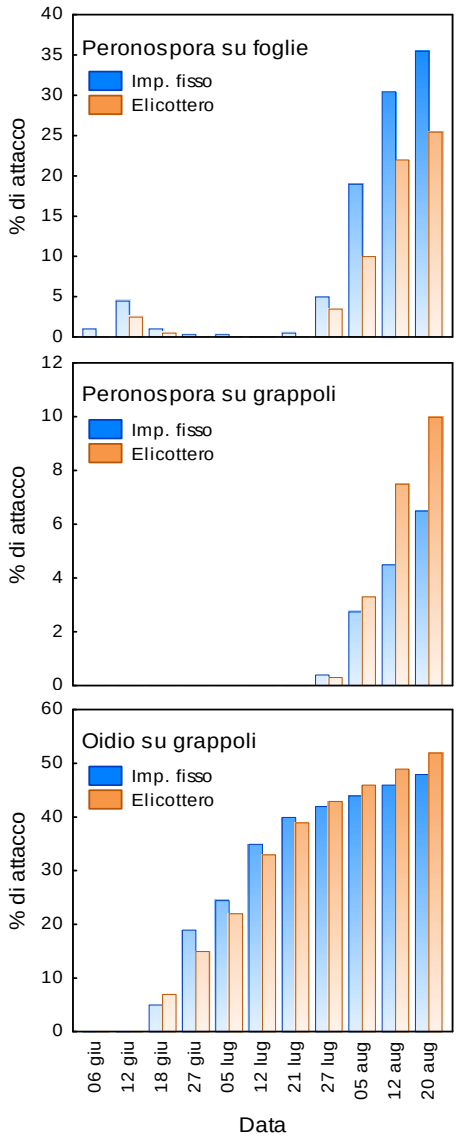

Figura 4

Attacchi di peronospora e oidio con impianto fisso e elicottero durante la stagione 2014.

(percentuale di attacco finale di circa 50% sui grappoli) (**Figura 4**).
Tuttavia, soprattutto per l'oidio, è da evidenziare una differenza tra le due modalità di trattamento relativamente alla distribuzione dell'attacco sui grappoli: con l'**elicottero** infatti circa il 100% dei grappoli presentava un livello di attacco superiore a 3, cioè presentavano un'ala o un'altra parte consistente colpita, mentre con l'**impianto fisso** circa metà dei grappoli risultava abbastanza ben difesa, mentre l'altra metà aveva un livello di attacco molto consistente. Questi grappoli erano situati all'interno della vegetazione e lontani dagli ugelli (**Figura 7**). In sintesi, si può affermare che l'elicottero aveva protetto in modo parziale **tutti** i grappoli, mentre l'impianto fisso aveva protetto in modo soddisfacente solo **una parte** dei grappoli.Questo tipo di danno ha avuto una ricaduta sulla produzione, infatti con l'**impianto fisso il 58**dell'uva raccolta proveniva da grappoli sani, **il 26%** da grappoli mediamente attaccati ed infine **il 16** da grappoli molto attaccati (**Tabella 1**).

Classe	Indice di attacco	Resa (kg/ha)	Resa (%)
Grappoli sani	0-2	3368	58
Grappoli mediamente attaccati	3-4	1529	26
Grappoli molto attaccati	5-7	924	16
Totale		**5821**	**100**

***Tabella 1**. Attacco di oidio e resa ottenuta con l'impianto fisso (2014)*

I due anni di prova hanno avuto un decorso climatico notevolmente diverso, ma in entrambe le annate si è avuto un **accettabile controllo della peronospora**, mentre quello dell'**oidio è stato più problematico** a causa di un'insufficiente bagnatura dei grappoli dovuta all'azione non ottimale degli ugelli dinamici e di una inadeguata potatura verde.
Per quanto riguarda i fitofagi, nel 2013 si è verificata un'infestazione di tignoletta (*Lobesiabotrana*) ma, data l'eccezionalità dell'evento per l'area considerata, l'azienda ha deciso di non intervenire con mezzi di controllo. Alla raccolta, la percentuale di grappoli attaccati era simile nelle aree trattate con l'impianto fisso o con elicottero e lancia. Nel corso del 2013 è stato pianificato un intervento con thiamethoxam contro *Scaphoideustitanus*, come previsto dalla normativa in materia di lotta obbligatoria ai vettori della Flavescenza dorata. In realtà, la presenza di *S. titanus* è risultata trascurabile sia prima sia dopo il trattamento. In seguito al trattamento insetticida, le densità delle popolazioni di cicalina verde (*Empoascavitis*) si sono drasticamente ridotte sulle viti trattate con lancia amano (non sono ammessi trattamenti insetticidi con elicottero). Le densità di cicaline sono risultate più elevate nell'area trattata con l'impianto fisso rimanendo comunque entro le soglie di intervento.
Nel 2014 la presenza di fitofagi è risultata molto ridotta e non si sono evidenziate differenze tra i sistemi a confronto, anche per quanto riguarda la presenza degli acari predatori.

Aspetti economici
Si sono confrontati più scenari con l'opzione irrorazione aerea + interventi con lancia a mano. I tre scenari considerati erano: 1) prototipo attuale, 2) impianto fisso modello realistico che si differenziava per l'impiego di ugelli meno costosi e 3) l'impianto fisso "modello in serie" che sfrutta le economie di scala possibili con la diffusione del sistema.
Dall'analisi dei risultati si registra come nel caso del prototipo, le spese d'investimento sono pari 39.740 € /ha, di cui 35.940 €/ha sono relative alla parte fissa, e 3.800 €/ha a quella mobile e 600 €/ha riguardano le spese di manutenzione.
Il confronto più significativo in prospettiva futura è quello tra irrorazione aerea + lancia a mano e modello di impianto in serie. Il costo di esercizio annuo totale è risultato di 3460 €/ha per elicottero + lancia e di 5609 €/ha per l'impianto in serie. Lo scenario che prevede l'utilizzo dell'impianto fisso in serie è praticabile quindi se verrà adottato un incentivo attorno al 50-60% della spesa d'investimento.Questa ipotesi sembra percorribile alla luce del Piano di Sviluppo Rurale Regionale. Tuttavia bisogna sottolineare le notevoli esternalità positive dell'impianto fisso.

Conclusioni
La sperimentazione ha mostrato che un impianto fisso per i trattamenti fitoiatrici alla vite può funzionare e proteggerla da insetti e patogeni a patto che la chioma venga opportunamente gestita

con potature invernali e al verde ed eventualmente anche con sfogliature. La difficoltà maggiore riguarda la difesa dei grappoli dall'oidio. Per garantire l'efficacia dei trattamenti serve **una linea sul filare** con ugelli a cono a 40-50 cm di altezza per proteggere i grappoli all'inizio dei tralci, e **una o due linee nell'interfilare**, sempre con ugelli a cono. **In sostanza, impianto fisso e gestione della vite si devono integrare tra loro**, il che porterà inevitabilmente a qualche cambiamento nella tecnica agronomica.

AZIONE 2: Utilizzo di nuove predisposizioni su atomizzatori esistenti in azienda

L'entità della dispersione dei fitofarmaci nell'ambiente è legata alle caratteristiche costruttive e funzionali delle attrezzature impiegate per la loro distribuzione.Si tratta di macchine che distribuiscono una miscela di acqua e PF in forma di gocce finemente polverizzate e veicolate sulla vegetazione a mezzo di un getto d'aria. Queste macchine, dette atomizzatori, sono capillarmente diffuse presso le aziende viticole (oltre 5000 nel territorio del Prosecco DOCG). L'azione 2 del Progetto DERIVA si è proposto la razionalizzazione dei trattamenti e il contenimento della deriva mediante nuove predisposizioni su atomizzatori esistenti in azienda.

La situazione
Per difendere le colture in maniera efficace riducendo l'impatto ambientale è indispensabile indirizzare i prodotti fitosanitari verso il bersaglio minimizzando la deriva: per capire dove e come agire per contrastarla è importante comprendere i meccanismi che governano la sua formazione.
Nei trattamenti la macchina effettua una distribuzione "dal basso" per cui parte dello spray, trasportata dalla corrente d'aria generata dall'irroratrice, oltrepassa la coltura e viene dispersa (**Figura 5).**

Figura 5

Deriva in un vigneto

Di qui la necessità di disporre di macchine che consentano di intervenire sui due elementi principalmente coinvolti nella genesi della deriva: **formazione delle gocce** e **trasporto sul bersaglio.**

La proposta
Considerando che il principale responsabile della deriva è la **non corretta distribuzione dell'aria**, appare evidente che la sostituzione generalizzata dei vecchi atomizzatori con macchine dotate di gruppi ventola di ultima generazione darebbe un contributo determinante al contenimento della deriva. Il problema è legato al costo elevato degli atomizzatori di questo tipo, tale da rendere l'operazione poco appetibile per molti viticoltori anche in considerazione del fatto che molto spesso le condizioni delle macchine in loro possesso non sono tali da giustificarne la rottamazione. Alla luce di questa considerazione, si è pensato di proporre l'aggiornamento di macchine esistenti sviluppando con la collaborazione di un costruttore (la ditta Caffini di Palù – VR) un **gruppo ventilatore** derivato dalla produzione di serie, opportunamente modificato per consentirne l'installazione sugli atomizzatori circolanti in sostituzione di quello originale.
Allo scopo è stato individuato il gruppo installato sulle macchine della serie "Synthesis", certificato ENAMA n. 05.132, dotato di un ventilatore azionato dalla presa di potenza attraverso un moltiplicatore a due rapporti, del diametro di 700 mm con portata di aria di 26.700 e 35.200 m^3/h rispettivamente in I e II rapporto di trasmissione; la potenza assorbita nei due rapporti è rispettivamente pari a 10,3 e 16,5 kW.
Il gruppo è caratterizzato dall'aspirazione anteriore dell'aria, che viene espulsa tramite un convogliatore in vetroresina con sezione del canale di uscita crescente verso l'alto e dotata di

lamelle deflettrici orientabili singolarmente. Il risultato è una distribuzione dell'aria simmetrica sui due lati della macchina.
La migliore penetrazione nella vegetazione si ottiene quando l'aria raggiunge la parete fogliare con una velocità tale da essere frenata dalle foglie, che devono essere smosse senza subire l'impaccamento ad opera di un getto troppo veloce; tale velocità, orientativamente, è dell'ordine di 14-16 m/s. Per garantire la corretta velocità dell'aria in presenza di pareti più o meno dense, o di interfilari più o meno larghi, il bordo di uscita dell'aria è regolabile, mediante un tirante a vite oppure dal posto di guida tramite un attuatore elettrico.
Altri accorgimenti per il miglioramento dell'efficienza della distribuzione consistono negli ugelli traslabili sulla verticale grazie al montaggio dei **portaugelli su feritoie** e la presenza di **paratie azionate elettricamente** che consentono la chiusura dell'erogazione dell'aria sul lato verso l'esterno del vigneto. In tal modo è possibile minimizzare la quantità di gocce che escono dal campo trattato quando ci si approssima verso i filari esterni. Ulteriori accessori che possono essere aggiunti al gruppo sono l'**aspirazione dell'aria a sezionevariabile** per la riduzione di portata nelle prime fasi vegetative e l'**azionamento di gruppi di ugelli mediante elettroattuatori**, opzione utile per le operazioni in vigneto terrazzato per evitare di distribuire sulla scarpata a monte e sopra la chioma a valle.

Aspetti fitoiatrici.
Nel 2013 i due sistemi a confronto (atomizzatore aziendale e atomizzatore modificato LowDrift) non hanno manifestato differenze per quanto riguarda il controllo dei funghi patogeni anche per un andamento climatico che non ha determinato una forte pressione della malattia. Nel 2014 si sono introdotti,per ridurre ulteriormente la deriva,dei nuovi ugelli nell'atomizzatore a LowDriftche irroravano un volume di soluzione inferiore di 2/3 rispetto a quello aziendale. Per una mancata comunicazione tra i vari soggetti impegnati nella sperimentazione non si sono aggiustate le dosi di prodotti fitosanitari ad ettaro e così, anche in virtù di una annata estremamente sfavorevole dal punto di vista climatico che ha determinato una fortissima pressione della malattia, si è ottenuto un controllo, soprattutto dell'oidio, leggermente inferiore ragionevolmente a seguito del sottodosaggio attuato.
Per quagli aspetti entomologici i dati più interessanti riguardano sempre le cicaline. Le popolazioni di *E. vitis* e di *S. titanus* sono apparse contenute dagli interventi insetticidi e le loro densità non sono state significativamente diverse nelle due tesi a confronto.

Aspetti economici
La seconda parte dell'analisi economica, ha considerato un confronto tra 1) atomizzatori trainati e portati convenzionali (già ammortizzati) con cambio del gruppo ventola/distribuzione e2) atomizzatori trainati e portati del tipo innovativo. Le prestazioni antideriva erano comparabili tra le due soluzioni.In questo ambito, la valutazione economica ha assunto una perfetta sostituibilità tecnica tra i cantieri posti a confronto e considerato un'azienda con una superficie media di 5 ettari.
Assumendo il confronto tra il costo di esercizio medio totale del cantiere di irrorazione trainato cui è stato sostituito il gruppo ventola e distribuzione (1.637 euro ad ettaro), e che contempla che sia la trattrice chel'irroratrice siano già stati ammortizzati, in raffronto al cantiere trainato innovativo (1.740 euro ad ettaro), il primo risulterebbe economicamente più vantaggioso (segnalando un -6,3%).Assumendopure il confronto tra il cantiere di irrorazione portato cui è stato sostituito il gruppo ventola e distribuzione (1.623 euro ad ettaro), e che parimenti contempla che sia la trattrice chel'irroratrice siano già stati ammortizzati, in raffronto al cantiere portato innovativo (1.686 euro ad ettaro), il primo risulterebbe economicamente più vantaggioso (segnalando un -3,9%).

AZIONE 3 Mitigazione delle siepi campestri e valutazione dell'effetto antideriva di più misure combinate

La sperimentazione è stata eseguita presso l'Azienda "Le Colture" a San Pietro di Feletto su un vigneto di Glera. Si è misurata la deriva con cartine idrosensibili poste su pali di sostegno distanziate, a partire dalla superficie del terreno, di 1 metro fino all'altezza di 5 metri. I pali erano posti lungo un transetto perpendicolare al filare ad una distanza crescente dall'atomizzatore fino a

10 m. Si è studiata la deriva nelle 8 combinazioni date da “presenza od assenza di siepe x atomizzatore a bassa od ad alta deriva x trattamento dell’ultimo filare solo verso l’interno o da entrambi i lati”. L’atomizzatore a bassa deriva utilizzato era quello progettato nell’azione 2, mentre quello tradizionale è stato fornito dall’Azienda stessa. Il vigneto era allevato a Silvoz e la siepe era costituita da una decina di specie arboree ed arbustive e raggiungeva una altezza di oltre 5 metri e presentava una porosità ottica in varie sue sezioni bassa, media e alta. La tecnica di raccolta, trattamento ed analisi dei dati è riportata in Otto et al., 2013.
Si è innanzitutto constatato che le siepi campestri sono utili **mezzi di mitigazione della deriva** perché sono in grado di intercettare anche più del 90% delle goccioline (**Figura 6**.

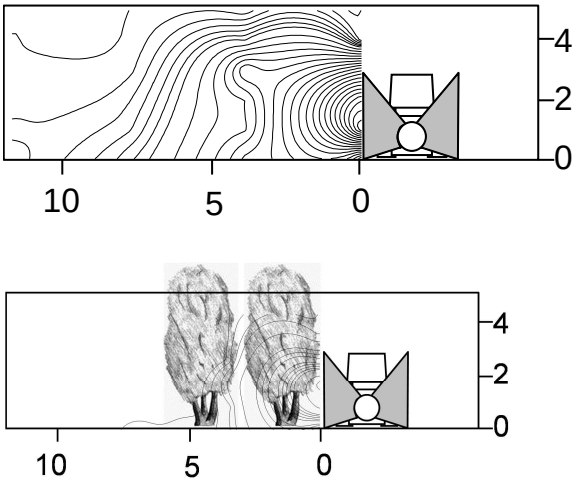

Figura 6

Un trattamento lasciato libero di espandere può proiettare la deriva anche fino a 15 m; una siepe campestre può captare la maggior parte delle gocce.

La deposizione delle goccioline nella siepe non è uniforme ma dipende dall’altezza e dalla profondità della siepe (**Figura 7)**; in generale la frazione di goccioline che attraversa la siepe dipende dalla porosità ottica della siepe, cioè dalla sua fittezza, e dalla velocità del flusso d’aria (o del vento). La deposizione (D) in funzione dall’altezza (h) segue la legge:

$$D=\left[\left(\frac{h+d}{b}\right)^{a}\right]\exp\left[-\left(\frac{h+d}{b}\right)\right]\frac{1}{bc}$$

ove a, b, c, d sono parametri.

Più la siepe è fitta, cioè più la porosità è bassa, maggiore è la deriva intercettata.
Gli effetti antideriva migliori si hanno con porosità minori del 35%, ma è molto importante che la siepe (la sua porosità) sia uniforme, dalla terra alla cima, per evitare flussi d’aria preferenziali. E’ importante che la siepe sia alta almeno 1 m più della coltura.

Figura 7

Deposizione del fitofarmaco in una siepe trattata

Le siepi campestri sono sempre più rare nel paesaggio agrario e quelle presenti devono essere valorizzate e gestite correttamente. Ad esempio non devono essere trattate. Anche se nel caso di applicazioni involontarie durante le svolte del trattore i danni da deriva sono ridotti, va sempre

ricordato che oltre all'azione antideriva le siepi sono le ultime strutture seminaturali della pianura, utile riserva di biodiversità ed elemento della lotta integrata e biologica.
Stabilito che la siepe è un'importante misura di mitigazione della deriva, va sottolineato che il peso della mitigazione non deve ricadere solo su di essa ma deve essere ripartito su **più misure di mitigazione** combinate tra di loro. Infatti, con una giusta combinazione di tipo di attrezzatura, modalità di applicazione e siepe è possibile ridurre moltissimo la deriva.
Le misure di mitigazione considerate in questo studio sono elencate in **tabella 2**

Osservazione	*Misura di mitigazione*
In assenza di ostacoli, l'espansione libera della deriva è ampia, ma dipende dal tipo di attrezzatura	**La scelta dell'attrezzatura è la prima misura di mitigazione**
Il filare è un ostacolo all'espansione della deriva, con efficacia variabile durante la stagione	**La coltura è la seconda misura di mitigazione**
Il verso dell'irrorazione può essere scelto per rispettare le aree sensibili	**Il verso di irrorazione è la terza misura di mitigazione**
Le barriere verticali sono in grado di contenere l'espansione della deriva	**La siepe campestre è la quarta misura di mitigazione**

Tabella 2 *Misure di mitigazione considerate*

Lo studio della mitigazione dovuta a più misure disposte in serie è quindi complesso ma può essere utilmente semplificato considerando un modello di sistema vigneto-siepe (porosità ottica: vigneto=33,8%, siepe=10%) e misurando la deriva da goccioline con cartine idro-sensibili, usando attrezzature High o LowDrift. (**Figura 8)**.
Sulla base dei dati sperimentali si può ricostruire la dispersione della deriva e calcolare la distanza alla quale si ritrova una certa percentuale della dose applicata, ad esempio l'1%, e calcolare la mitigazione (riduzione) ottenuta con le varie misure di mitigazione. Dati due scenari A e B, con deriva in A maggiore di quella in B, la riduzione (R%) da A a B è data da: R%=100*(A-B)/A.

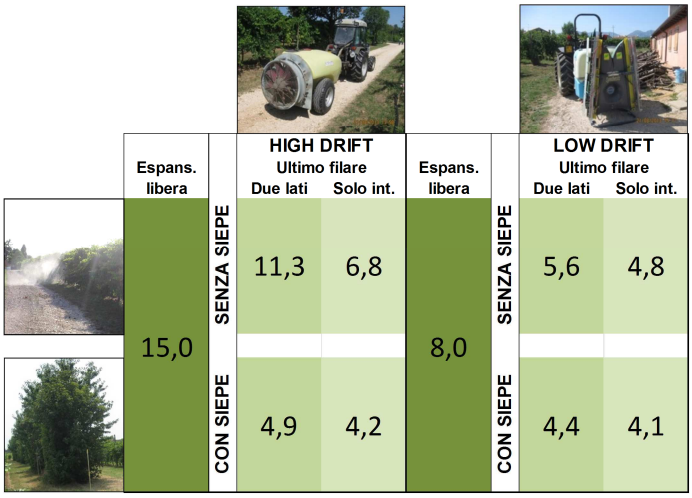

Figura 8*Principali risultati della sperimentazione 2013. Scenario: vigneto con interfila 3 m; la siepe occupa lo spazio tra 3 e 4 m dall'ultimo filare del vigneto, ha Porosità ottica di 0,1 e viene trattata direttamente. Nel caso «Ultimo filare, solo verso interno» la siepe non viene trattata*

Uso di attrezzatura Lowdrift. In assenza di siepe e coltura, un atomizzatore tradizionale (High drift) produce una deriva che porta l'1% della dose a 15 m. L'uso di un atomizzatore Lowdrift abbassa questa distanza a 8 m (riduzione del 46%)

Presenza della coltura e verso di irrorazione. In presenza di filari di vite, la deriva di un atomizzatore High drift riesce a portare l'1% della dose a 11,3 m dall'ultimo filare; se questo viene trattato solo verso l'interno allora la distanza scende a 6,8 m (riduzione del 40%).
Presenza di una siepe. Una siepe di buona fittezza orientata come i filari permette di contenere l'1% della dose entro 5 m dall'ultimo filare anche nel caso peggiore (attrezzatura high drift e trattamento verso l'esterno). Una siepe associata a tecniche Lowdrift permette di contenere all'interno dell'appezzamento più del 99% della deriva. Questi risultati sono in linea con prescrizioni e raccomandazione in vigore in Olanda e Germania e con rapporti preliminari di Commissioni Nazionali italiane. Ad esempio, il Gruppo di lavoro ad hoc della Commissione Consultiva per i Prodotti Fitosanitari ha fornito i seguenti orientamenti preliminari (CCPF, 2009) (**Tabella 3**):

Tabella 3.Indicazioni operative della CCPF, 2009

Misura di mitigazione	R (%)
Siepe, trattamento al bruno	25
Siepe, trattamento al verde	75
Trattamento ultimo filare solo verso l'interno	35
Uso ugello antideriva a iniezione d'aria ISO 01-03 (portata nominale 0,73-2,15 L/min a 3 bar, pressione di esercizio minore di 8 bar)	50

La serie di mitigazioni considerata in questo studio non è l'unica possibile. In generale, le misure di mitigazione più realisticamente praticabili, ordinate secondo la loro distanza dall'origine della contaminazione, cioè la cisterna con la soluzione fitoiatrica, sono:
1. riduzione della dose (si riduce la massa potenzialmente mobile):
2. uso di additivi antideriva (riducono la frazione di gocce più piccole e più a rischio deriva);
3. scelta dell'attrezzatura;
4. spegnimento del flusso d'aria nel trattamento dei 1-3 filari più esterni;
5. verso di irrorazione dell'ultimo filare;
6. presenza di una rete antigrandine chiusa lungo i filari di bordo (più frequente nei frutteti);
7. presenza di un'area non trattata a bordo campo (se esiste una capezzagna di 3-5 m, buona parte della deriva si deposita in questa);
8. presenza di una barriera verticale (siepe o frangivento artificiale).

In conclusione, la riduzione della deriva durante i trattamenti è auspicabile e realizzabile utilizzando mezzi tecnici e accorgimenti alla portata della maggior parte degli operatori

Conclusioni generali

Impianto fisso in collina

L' obiettivo del Progetto era di valutare la **fattibilità** e la **funzionalità** di detto impianto.
L'impianto con le modifiche che via via sono state messe a punto è in grado, combinato con una gestione specifica del vigneto (potature al bruno e al verde, sfogliature…), di proteggere la vite da funghi ed insetti, tanto quanto e forse anche un po' più dell'aereo + lancia a mano.
I costi come visto sono ancora difficili da definire in maniera precisa; sono comunque ancora alti. Tuttavia il costo è una delle variabili da considerare. La Direttiva 128 impone l'abolizione dell'irrorazione aerea salvo deroghe che sono sempre più difficili da ottenere. Trovare soluzioni alternative peri vigneti di collina è quindi doveroso. Numerose però sono le **esternalità positive** di un tale sistemaeriguardano:
- gli aspetti ambientali: minore utilizzo di rame, minore deriva quanto meno rispetto ai trattamenti con lancia + aereo.
- gli aspetti agronomici: tempestività negli interventi

Di grande importanza poi l' assoluto favore dell'opinione pubblica verso questa soluzione rispetto all'utilizzo del mezzo aereo

Indubbiamente **l'intervento pubblico** potrebbe favorire molto la diffusione di questa soluzione.

Misure di contenimento della deriva

L'applicazione su vecchi atomizzatori di nuovi gruppi ventola ha dato buoni risultati nel controllo della deriva:

-riduzione della deriva in espansione libera del 38%; in valore assoluto significa ridurre di 5-6 metri la distanza raggiunta dall'1% dell'irrorazione

- l'atomizzatore con ventola nuova + filare comporta una mitigazione del 70%; significa ridurre da 5 a 2,5 m la distanza raggiunta dall'1% dell'irrorazione

La siepe ha una notevole funzione antideriva; riduce la deriva, a seconda della porosità ottica,dall'85 al 92 %. La combinazione di più misure garantisce mitigazioni totali molto alte

Questi risultati confermano che **l'esposizione ambientale si può ridurre consistentemente**; il prodotto resta all'interno del vigneto o entro pochi metri dallo stesso. Ciò si traduce quindi nella possibilità di ridurre l'ampiezza delle fasce di rispetto.

Gli esiti fitoiatricinon hanno evidenziato differenze sostanziali.