



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

www.arp.at.toscana.it

Effetto deriva e possibile riduzione delle perdite aeree nella distribuzione dei fitofarmaci



Regione Toscana

Intelli. Valori. Innovazione. Sostenibilità.



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Effetto deriva e possibile riduzione delle perdite aeree nella distribuzione dei fitofarmaci

A cura di
ARPAT, Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana, e
Dipartimento di Ingegneria Agraria e Forestale (DIAF) - Università degli Studi di
Firenze

Testi
Marco Rimediotti, Marco Vieri, *Dipartimento di Ingegneria Agraria e Forestale
(DIAF), Università degli Studi di Firenze*

Con la collaborazione di Cecilia Scarpi e Marina Carli, *ARPAT - Dipartimento
provinciale di Firenze*

Realizzato nell'ambito del Progetto regionale "Impiego e impatto dei prodotti
fitosanitari", in collaborazione con Azienda Sanitaria di Firenze e ARTEA (Agenzia
Regionale Toscana per le Erogazioni in Agricoltura).

©ARPAT 2009

Coordinamento editoriale: Silvia Angiolucci, ARPAT

Redazione: Gabriele Rossi, ARPAT

Copertina: *effegiesse*

Realizzazione editoriale e stampa: Litografia IP, Firenze, dicembre 2009

Stampato su carta che ha ottenuto il marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea
-- Ecolabel



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Via N.Porpora 22 - 50144 Firenze - tel. 055.32061
www.arpato.toscana.it

Per suggerimenti e informazioni:
ARPAT, A.F. Comunicazione e informazione, via N. Porpora 22 - 50144 Firenze
tel. 055.32061, fax 055.3206464

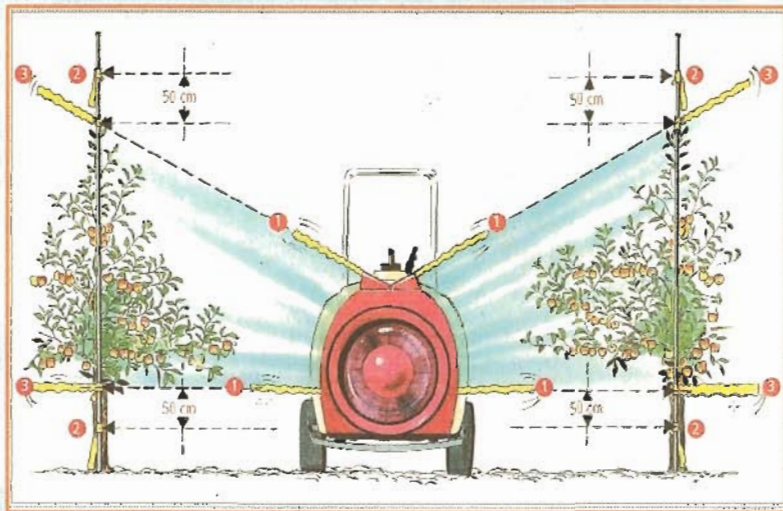
Calcolo del volume da distribuire ad ettaro

$$V(l/ha) = \frac{Q(l/min) \times 600}{L(m) \times v(Km/h)}$$

Q = Portata totale agli ugelli (l/min)
L = Larghezza di lavoro (m)
V = Velocità di avanzamento
600 = Coefficiente di conversione

Effetto deriva e possibile riduzione delle perdite aeree nella distribuzione dei fitofarmaci

Regolazione degli erogatori sulla base delle caratteristiche della vegetazione "bersaglio"



Tra le diverse pratiche che caratterizzano il processo produttivo di una coltura, la distribuzione dei pesticidi per la difesa dai parassiti animali e vegetali, nonché dalle infestanti, rappresenta uno dei punti critici più importanti dal punto di vista della salute non solo degli operatori agricoli, ma anche delle loro famiglie e di tutti coloro che abitano in prossimità delle coltivazioni trattate.

Tali trattamenti danno infatti luogo al così detto "effetto deriva", ovvero alla dispersione aerea delle particelle di miscela di prodotto fitosanitario che non raggiungono il bersaglio, rappresentato dalla coltura da trattare o dall'infestante da eliminare, ma si diffondono nell'ambiente circostante.

Le gocce di miscela chimica vanno in questo modo a inquinare l'aria, l'acqua e il suolo e a colpire non solo l'uomo ma anche le piante spontanee e gli insetti utili (es. impollinatori e predatori o parassiti dei fitofagi). Inoltre, direttamente o attraverso il nutrimento, arrivano agli organismi che vivono nel terreno o in prossimità delle coltivazioni, come i piccoli mammiferi, gli uccelli, i pesci ecc. per i quali questi prodotti si rivelano spesso altamente tossici o addirittura mortali.

Frequentemente, in questi ultimi anni, sia ARPAT che ASL hanno eseguito sopralluoghi e controlli in aziende agricole del territorio a seguito di segnalazioni o esposti di cittadini che, abitando in prossimità di impianti arborei o di colture erbacee, hanno lamentato fastidi e disturbi agli occhi, alla respirazione, allergie, pruriti ecc., causati dai prodotti chimici irrorati sulle colture e trasportati dal vento per effetto deriva fino alle zone residenziali.

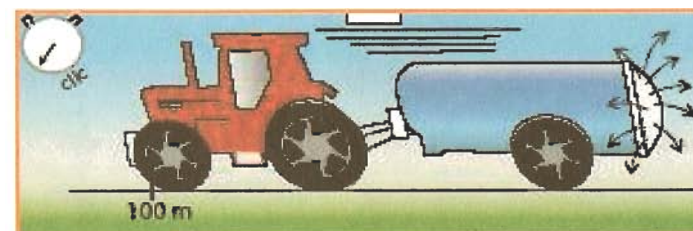
Per contribuire a far emergere il problema e diffondere quelle conoscenze indispensabili per ridurre sensibilmente tali fenomeni, ARPAT ha curato questa pubblicazione, nella quale si descrivono operazioni, tecniche, tecnologie e comportamenti da adottare per preservare l'ambiente e le comunità rurali.

Tali operazioni hanno lo scopo di mantenere inalterata la funzionalità della macchina in modo da ottenere la massima efficienza in termini di polverizzazione, dosaggio del liquido e trasporto sulla vegetazione. Vi sono operazioni facilmente eseguibili in azienda per effettuare una efficiente messa a punto della macchina prima del trattamento.

Calcolo della velocità di avanzamento

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

$$\text{Esempio: } \frac{100 \text{ m} \times 3,6}{80 \text{ s}} = 4,5 \text{ Km/h}$$



Calcolo della portata agli ugelli

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

$$\text{Esempio: } \frac{4,5 \text{ Km/h} \times 1,8 \text{ m} \times 400 \text{ l/ha}}{600 \times 8} = 0,68 \text{ l/min per ugello}$$

*per larghezza di lavoro si intende:

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



Fig. 16 Regolazione dei deflettori in base alla conformazione del bersaglio.
Fonte: Syngenta



Impiego di cartine idrosensibili, in particolare nel caso delle colture arboree, come strumento di verifica delle impostazioni

Le cartine idrosensibili consentono di valutare visivamente la qualità della distribuzione sulla vegetazione, soprattutto il grado di copertura. Rappresentano un ottimo strumento per verificare la perfetta messa a punto della macchina sulla base delle caratteristiche della vegetazione da trattare.

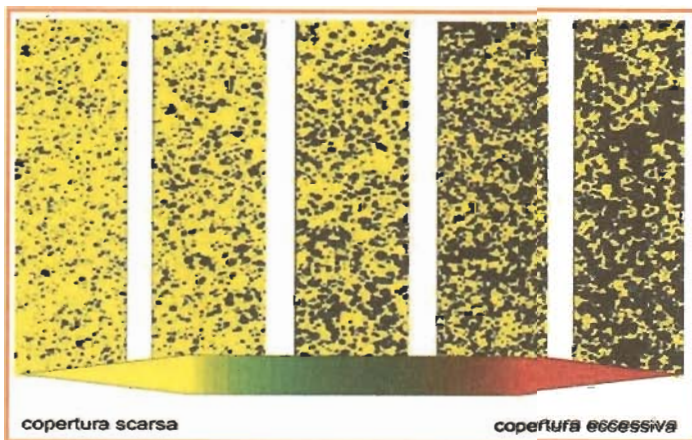


Fig. 17 Grado di copertura delle cartine idrosensibili per valutare la qualità della distribuzione sulla vegetazione. Fonte: DIAF

Il contenimento della deriva, ottenuto grazie all'introduzione nelle aziende delle nuove tecniche e tecnologie che gli enti di ricerca e le ditte produttrici di macchine per la distribuzione dei pesticidi hanno sviluppato negli ultimi anni, ha infatti consentito di ridurre la dispersione dei prodotti fitosanitari fino a percentuali molto basse, riuscendo a far convivere buoni risultati nella difesa delle colture col risparmio nei costi del trattamento.

È estremamente importante e urgente che le aziende pongano maggiore attenzione al problema e lo affrontino con nuove tecnologie e procedure che consentano di attuare pratiche sostenibili rispondenti alle pressanti esigenze di protezione ambientale e salute pubblica, anche in vista dei futuri provvedimenti legislativi europei sull'uso sostenibile dei fitofarmaci*.

Sonia Cantoni
Direttore generale ARPAT

* Ci riferiamo alla Posizione del parlamento europeo definita in seconda lettura il 13 gennaio 2009 in vista dell'adozione di una direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che definirà un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi.

Indice

Il fenomeno della “deriva”	5
Il nuovo assetto normativo comunitario	6
Fattori determinanti per il contenimento della deriva: attrezzatura impiegata	6
Riduzione della deriva mediante tipologie di macchine che consentono un avvicinamento degli erogatori al bersaglio per il trattamento alle colture arboree	8
Applicazione della carica elettrostatica per il contenimento della deriva	9
L’avvento della sensoristica come mezzo per ridurre la deriva	10
Comportamento dell’operatore: è possibile contrastare le dispersioni attraverso corrette modalità operative nei trattamenti alle colture erbacee e arboree	11
Impiego di cartine idrosensibili, in particolare nel caso delle colture arboree come strumento di verifica delle impostazioni	14
Controllo funzionale periodico e taratura delle macchine per massimizzare l’efficacia della distribuzione	15

Volume di miscela fitoiatrica adottato a ettaro: la riduzione del volume di miscela a ettaro rispetto agli standard distribuiti, compatibilmente con i limiti massimi da osservare per ogni coltura, comporta risvolti tecnici positivi, economici e ambientali (es: riduzione dell’acqua impiegata e dei tempi di rifornimento, maggiore copertura ed uniformità di distribuzione).

Metodologia di passaggio della macchina: il trattamento a filari alterni consente un aumento della capacità di lavoro, ma comporta un peggioramento della qualità della distribuzione. In particolare nelle prime fasi vegetative delle piante operando a filari alterni aumentano enormemente le dispersioni. Il modo di operare corretto prevede sempre il passaggio della macchina in tutti i filari.

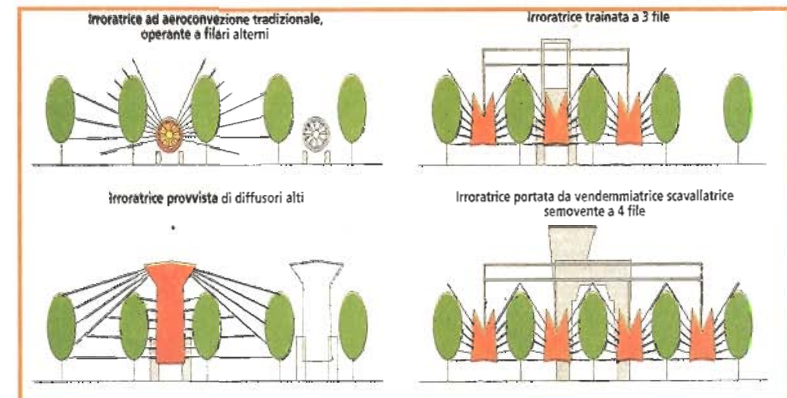


Fig. 15 Modalità di passaggio della macchina nel trattamento alle colture arboree. Fonte: DIAF

Portata al ventilatore: si rende necessario operare con i volumi d’aria più elevati quando si devono trattare colture caratterizzate da una vegetazione molto vigorosa (fra i 7000 e i 12000 m³/h), mentre nelle prime fasi vegetative è sufficiente una portata compresa fra i 3000 e i 6000 m³/h. La velocità dell’aria deve essere sufficiente a muovere le foglie senza sfondare la parete vegetale, mentre la direzione deve essere tale da inviare il liquido nebulizzato intercettando la sagoma delle piante senza oltrepassarla. In tal senso si può provvedere alla regolazione dei deflettori per il convogliamento dell’aria attraverso del nastro utilizzato per la segnaletica stradale.

Tipologia di ugello: sono disponibili sul mercato diversi tipi di ugello antideriva che impiegati alle corrette pressioni di esercizio permettono di ottenere spettri dimensionalmente omogenei (fig.13).

Ugelli usurati sono causa di sovradosaggi (per incremento della portata), distribuzione non uniforme sul bersaglio (non corretta sovrapposizione dei getti), minore copertura e quindi incremento delle dispersioni. Per questo è indispensabile una verifica e una sostituzione periodica.

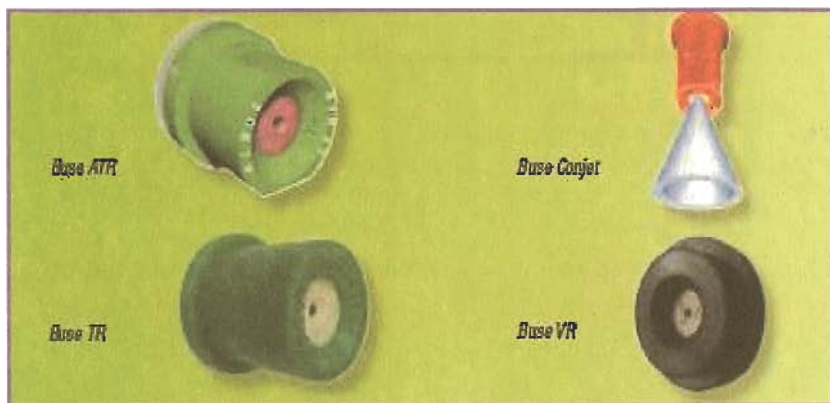


Fig. 13 Scelta dell'ugello. Fonte: www.lifeaware.org

Pressione di esercizio:

un incremento della pressione comporta un aumento della portata e maggiore polverizzazione del liquido, con produzione di gocce più fini. E' auspicabile operare con una pressione di esercizio entro il range 4/10 bar e sottoporre a controllo periodico il manometro. E' consigliabile non agire sulla pressione per aumentare la portata erogata e quindi il volume, ma sostituire l'ugello con un altro avente portata maggiore.



Fig. 14 Regolazione della pressione di esercizio.

Fonte: DIAF

Il fenomeno della "deriva"

I trattamenti fitosanitari comportano rischi a carico degli operatori, a causa dell'esposizione diretta alle sostanze, e anche per l'ambiente, soprattutto a seguito della potenziale contaminazione delle acque superficiali e profonde. Tale fenomeno dipende, fondamentalmente, da quelle quote di fitofarmaco che, non intercettate dalla vegetazione, vengono disperse nell'ambiente circostante.

Con il termine deriva si intende il movimento del fitofarmaco nell'atmosfera dell'area trattata verso qualsiasi sito non bersaglio, nel momento in cui viene operata la distribuzione (ISO 22866¹).

¹ La Norma ISO 22866 sancisce la modalità di misura della deriva in campo

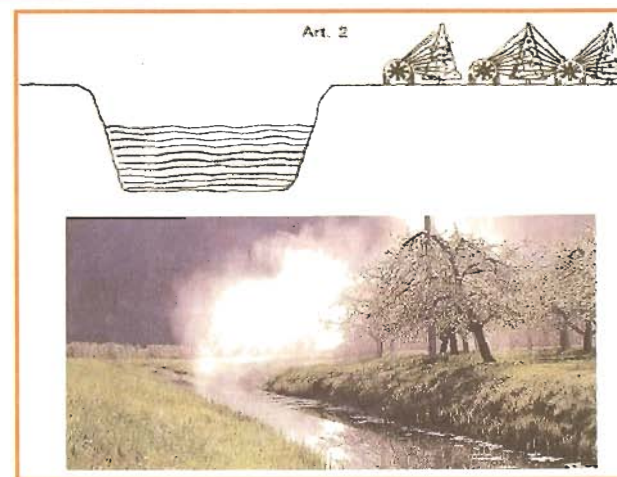


Fig. 1 Rappresentazione del fenomeno della deriva. Fonte: DIAF

La deriva si distingue in:

- endoderiva (*endodrift*), che rappresenta quella quota di miscela che ricade a terra nelle vicinanze dell'area trattata;
- esoderiva (*esodrift*) costituita dalla parte di miscela che si aerodisperde fuori bersaglio.

Il nuovo assetto normativo comunitario

La Direttiva europea sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari **COM (2006) n. 373** il cui testo è stato approvato dal Parlamento europeo nel gennaio 2009 - **prevede** l'adozione di specifici provvedimenti per il contenimento della deriva, in particolare per i trattamenti alle colture arboree **eseguiti in prossimità di aree sensibili** quali corsi d'acqua, aree abitative ecc.

Aspetti relativi alla distribuzione di prodotti fitosanitari (p.f.)

- ispezione periodica delle attrezzature per l'applicazione dei p.f. ad uso professionale;
- divieto di ricorrere all'irrorazione aerea;
- designazione di zone sensibili a ridotto o nullo utilizzo di p.f. (zone di rispetto);
- corretta gestione e stoccaggio dei p.f.;
- adozione di programmi di formazione sulla regolazione delle attrezzature.

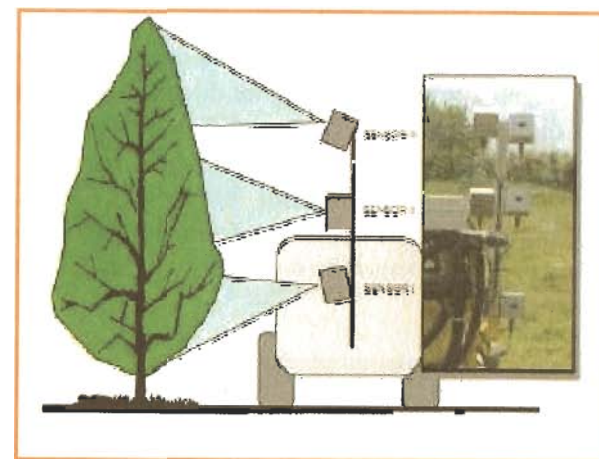


Fig. 11 Applicazione dei sensori ad ultrasuoni sull'irroratrice per l'identificazione del "bersaglio" da trattare. Fonte: DEIAFA - Unito

Comportamento dell'operatore: è possibile contrastare le dispersioni attraverso corrette modalità operative nei trattamenti alle colture erbacee e arboree

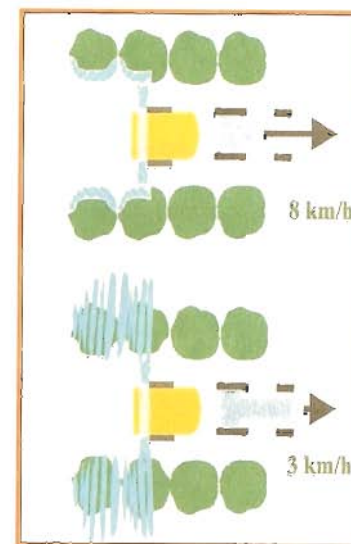
Fattori determinanti per il contenimento della deriva; attrezzatura impiegata

Colture erbacee (barre irroratrici)

In Italia il 90% delle barre utilizzate sono quelle di tipo classico a polverizzazione meccanica prive di aeroconvezione (fig. 2). Il controllo della deriva risulta assai limitato.



Fig. 2 Barra irroratrice priva di aeroconvezione. Fonte: DIAF



Velocità di avanzamento della macchina: ha un'influenza diretta sulla capacità di penetrazione, per cui deve essere proporzionata al volume di vegetazione da trattare. Nelle prime fasi vegetative è opportuno operare con velocità più alte (7-8 Km/h), in piena vegetazione è auspicabile adottare velocità più basse (3-5 Km/h) per consentire maggiore penetrazione.

Fig. 12 Influenza della velocità di avanzamento della macchina sulla penetrazione del prodotto. Fonte: DIAF



Fig. 9 Elettrodo applicato a una bocchetta di un atomizzatore.
Fonte: Nobili S.p.A.

Fig.10 Dispositivo per il monitoraggio della carica elettrostatica durante il trattamento.
Fonte: Nobili S.p.A.



L'avvento della sensoristica come mezzo per ridurre la deriva

- Sensori identificativi del "bersaglio" - es. diserbo con *sensori NIR (Near Infrared Spectroscopy)* - che emettono un fascio di luce nella lunghezza d'onda del vicino infrarosso ed effettuano una misurazione dei parametri interessati, e che permettono una forte riduzione del quantitativo di prodotto irrorato.
- Distribuzione a dose variabile basata su mappatura e *sistema GPS*: nelle mappe vengono inserite importanti informazioni circa i dati relativi ai siti sensibili come corsi d'acqua ecc.
- Sensori ad ultrasuoni in grado di effettuare il riconoscimento della vegetazione, con riduzione della deriva del 30-80%.

Le tipologie aeroassistite grazie alla corrente d'aria che accompagna le gocce a destinazione, consentono maggiore penetrazione e copertura della vegetazione e quindi la riduzione delle dispersioni fuori "bersaglio" (fig. 3).



Fig. 3 Barra aeroassistita. Fonte: DIAF

Colture arboree

I trattamenti risultano di tipo "misto" ovvero presentano analogie con quelli di copertura, tipici delle colture erbacee, ove l'irrorazione delle gocce avviene dall'alto verso il basso, e quelli in volume, tipici delle serre. Per questo l'entità delle dispersioni è talvolta molto elevata. Le macchine più diffuse risultano gli atomizzatori classici (fig. 4) e le pneumatiche (fig. 5): le prime si caratterizzano per la scarsa possibilità di indirizzamento dei getti sul "bersaglio", le seconde per la limitata possibilità di regolazione e la produzione di gocce molto fini, particolarmente soggette alla deriva.

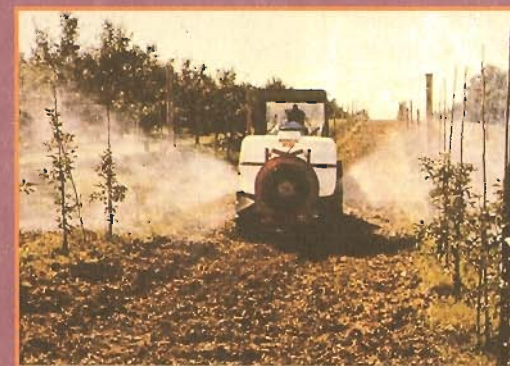


Fig. 4 Atomizzatore classico a polverizzazione meccanica. Fonte: DIAF



Fig. 5 *Irroratrice pneumatica*. Fonte: DIAF

Irroratrici a torretta:

analogamente alle precedenti consentono la produzione di getti paralleli e una distribuzione mirata sulle fasce di vegetazione della parete.



Fig. 7 *Configurazione a torretta*. Fonte: Tifone

Irroratrici a tunnel:

la vegetazione del filare viene parzialmente racchiusa da due pannelli a recupero contrapposti. Il contenimento delle dispersioni arriva fino al 60-70%.



Fig. 8 *Irroratrice a tunnel con possibilità di recupero della miscela non irrorata direttamente sul "bersaglio"*. Il contenimento della deriva è massimo. Fonte: Lochmann - plantatec

Riduzione della deriva mediante tipologie di macchine che consentono un avvicinamento degli erogatori al bersaglio per i trattamenti alle colture arboree

Irroratrici a getti orientabili:

costituite da moduli di irrorazione indipendenti e regolabili. I getti prodotti risultano ortogonali alla parete vegetale, così la distribuzione nelle diverse zone della vegetazione è più uniforme.



Fig. 6 *Irroratrice a getti orientabili (i moduli di irrorazione possono essere regolati indipendentemente e direzionati sulle diverse zone vegetative)*. Fonte: DIAF

Applicazione della carica elettrostatica per il contenimento della deriva

La carica elettrostatica viene prodotta da elettrodi, posti in prossimità degli erogatori, che forniscono alle gocce irrorate una carica opposta rispetto a quella del "bersaglio". L'incremento dei depositi sulla vegetazione e la riduzione delle dispersioni è stimabile nell'ordine del 30%. Il dispositivo elettrostatico consente di recuperare quella quota di prodotto che, non raggiungendo direttamente il bersaglio, andrebbe perduta soprattutto per deriva. Il funzionamento è limitato con l'impiego degli ugelli antideriva.