PRIME VALUTAZIONI DI DIFFERENTI MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE DEGLI AGROFARMACI IN CORILETO

G. OGGERO[1], M. TAMAGNONE[1], P. BALSARI[1], M. CORTE[2]
[1] Dipartimento di Scienze Agrarie Forestali e Alimentari (DiSAFA)
Università degli Studi di Torino - Via L. da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO)
[2] CReSO - Centro di ricerca e sperimentazione per l'ortofrutticoltura piemontese
Centro sperimentale corilicolo - Via Oberto 1, 12060 Bossolasco (CN)
gianluca.oggero@unito.it

RIASSUNTO

Se su frutta e vite molto è già stato per individuare le scelte operative ottimali per ottenere un trattamento efficace e, contemporaneamente rispettoso dell'ambiente, lo stesso non si può dire in corilicoltura dove spesso, nella realtà Piemontese (fatta di circa 13000 ha di coltivazioni) si opera ancora utilizzando irroratrici da vigneto, normalmente non accuratamente regolate per il nocciolo. Per iniziare a migliorare questa situazione è stata, condotta una specifica sperimentazione che ha messo a confronto, su piante di nocciolo con diverso sviluppo vegetativo, differenti regolazioni di una macchina irroratrice da frutteto (volume di distribuzione, velocità aria sul bersaglio) al fine di valutare quella più idonea. I primi risultati ottenuti hanno evidenziato che incrementi sia del volume di miscela fitoiatrica distribuito (da 650 L/ha a 1800 L/ha), sia della velocità dell'aria sul bersaglio (da 10 a 12 m/s) non si traducono in aumenti significativi del deposito sul bersaglio.
Parole chiave: irroratrice, regolazione, volume di distribuzione, nocciolo

SUMMARY

FIRST EVALUATIONS OF DIFFERENT PESTICIDE DISTRIBUTION TECHNIQUES IN HAZELNUT CROP

In vineyards and in orchards (apple, pear, peach) several studies were made to identify the sprayer operating parameters more suitable to optimize spray distribution. This is not the case for nut cultivations. In Piemonte, for instance, where there are 13,000 hectares cultivated with nuts, vineyard sprayers are used which are normally not accurately adjusted for nut trees. In order to improve the present situation, specific experiments were carried out for assessing the quality of spray distribution obtained with different sprayers settings (spray volume rate, air flow speed) in nuts orchards characterized by different stages of plant growth. The first experimental results pointed out that either increase in spray volume applied (from 650 L/ha to 1800 L/ha) or increase in air speed on the target (from 10 to 12 m/s) did not result in an important increase of spray deposition on the target.
Keywords: sprayer, adjustment, volume rate, hazelnut

INTRODUZIONE

Il primo produttore di nocciole nel mondo è la Turchia con una produzione superiore al 70% del totale di nocciole raccolte, seguono l'Italia con il 14% (maggiore produttore dell'Unione Europea), gli Stati Uniti con il 4% e la Spagna con il 3%. A livello nazionale, la superficie coltivata a noccioleto è di circa 70000 ha, di cui 26000 ha associati in organizzazioni di produttori. La coltivazione di nocciole è localizzata essenzialmente in Campania, principale produttore con il 40% della produzione nazionale, Lazio (33%), Piemonte (14%) e in Sicilia (10%). In Piemonte sono coltivati circa 15000 ettari di noccioleti (ISTAT 2010), distribuiti nelle province di Alessandria, Asti, Cuneo e Torino. Le aree di maggior produzione si

concentrano nella zona dell'Alta e Bassa Langa albese e nella Langa monregalese e, negli ultimi anni, nell'astigiano e nell'alessandrino (AA.VV., 2009).

In particolare, per ciò che riguarda la difesa chimica dai parassiti, essa ha una notevole importanza soprattutto con riferimento alla lotta contro l'eriofide del nocciolo (*Phytoptus avellanae*), il balanino (*Curculio Nucum*) e le cimici (*Palomena prasina* e *Gonocerus acuteangulatus).* Al raggiungimento della soglia, possono essere necessari due interventi di difesa contro l'eriofide (in corrispondenza della migrazione) uno contro il balanino (prima dell'ovideposizione) e uno-due contro le cimici (Corte et *al*., 2013).

La maggior parte degli insetticidi utilizzati in noccioleto sono di tipo "curativo", ovvero intervengono su una popolazione di parassiti già presente che se non opportunamente controllata può portare a notevoli danni economici (AliNiazee, 1998).

L'ottenimento di standard qualitativi elevati nelle produzioni corilicole passa attraverso la corretta gestione delle pratiche agronomiche e della difesa dai principali parassiti. Per quanto riguarda la difesa chimica, è possibile ottenere risultati soddisfacenti attraverso la corretta distribuzione delle miscele di agrofarmaci, aspetto fondamentale per l'ottenimento della massima efficacia biologica rispettando gli standard ambientali. A sua volta, l'ottenimento di una elevata efficacia di un trattamento fitoiatrico dipende dalla dose e dal prodotto utilizzato, dal momento di applicazione, dalla qualità della distribuzione dello stesso quest'ultima a sua volta legata alla tipologia e alla regolazione della macchina irroratrice. L'impiego di una macchina irroratrice idonea, correttamente funzionante e regolata consente infatti di:

- ottenere un deposito omogeneo del prodotto utilizzato sul bersaglio;
- trasportare il prodotto solo dove è necessario, evitando dispersione nell'ambiente (deriva, gocciolamento);
- ridurre il residuo da smaltire a fine trattamento.

Spesso, però, la difesa chimica della aziende corilicole piemontesi è effettuata con le medesime attrezzature utilizzate per la difesa del vigneto (a causa della presenza di entrambe le colture nella medesima azienda) senza modificarne la loro regolazione. Ciò si scontra con la ricerca della maggiore efficacia del trattamento che dovrebbe essere l'obiettivo primario dell'agricoltore

Con tale sperimentazione si è inteso fornire una prima indicazione in merito alla qualità della distribuzione ottenibile, su piante di nocciolo caratterizzate da volumi fogliari differenti, impiegando due differenti tipologie di macchine irroratrici volumi di distribuzione e velocità dell'aria di diversa entità.

MATERIALI E METODI

Luogo delle prove

La sperimentazione è stata condotta in un'azienda agrituristica ad indirizzo viticolo-corilicolo situata nelle Langhe, nel comune di Roddi (CN).

In particolare, si è operato all'interno di tre differenti appezzamenti di "Tonda gentile trilobata" allevata a cespuglio e caratterizzati da una larghezza dell'interfila di 6 m e da un volume fogliare (espresso come Tree Row Volume – TRV) di 11700 m^3/ha (corileto A – piante potate piccole), 26300 m^3/ha (corileto B piante potate grandi) e 36700 m^3/ha (corileto C – piante non potate).

Le macchine utilizzate

Sono state utilizzate due differenti macchine irroratrici (Figura 1):

- irroratrice aziendale da vigneto con ventilatore assiale con aspirazione singola (diametro 600 mm, massima portata nominale aria 37000 m^3/h), gruppo di distribuzione a torretta e serbatoio da 300 litri;
- irroratrice trainata da frutteto, con ventilatore assiale (diametro 900 mm, massima portata nominale aria 51200 m^3/h), gruppo di distribuzione a doppia raggiera e serbatoio da 1000 litri.

Figura 1. Irroratrici utilizzate nel corso della sperimentazione

Le tesi confrontate

Variabile esaminata: volume di distribuzione e tipologia di irroratrice

All'interno del solo corileto B sono stati distribuiti con la macchina trainata da frutteto, regolata con la massima portata del ventilatore (51200 m^3/h) che si traduce in velocità media dell'aria sul bersaglio di circa 12 m/s), tre differenti volumi di miscela (650 L/ha, 1200 L/ha e 1800 L/ha). Non sono state fatte delle regolazioni specifiche sui diagrammi di distribuzione dell'irroratrice limitandosi, in questa fase, a scegliere ugelli (Tabella 1) e pressione (1,0 MPa) in grado di garantire la distribuzione dei volumi sopracitati.

Tabella 1. Ugelli a turbolenza utilizzati per le prove in campo con la macchina da frutteto

	Volume = 650 L/ha		**Volume = 1200 L/ha**		**Volume = 1800 L/ha**	
Posizione	Raggiera 1	Raggiera 2	Raggiera 1	Raggiera 2	Raggiera 1	Raggiera 2
6 (alto)	1,5 – 1,2		2,0 – 1,8		2.0,– 1,8	2,0 – 1,8
5	HCI 80 04		HCI 80 06		HCI 80 06	HCI 80 06
4	HCI 80 03		HCI 80 06		HCI 80 06	HCI 80 05
3	HCI 80 03		HCI 80 05		HCI 80 05	
2	HCI 80 02		HCI 80 05		HCI 80 05	
1 (basso)	HCI 80 02		HCI 80 04		HCI 80 04	

Per avere un confronto con la realtà aziendale è stata utilizzata anche con la macchina aziendale che, regolata secondo le indicazioni fornite dal proprietario (ugelli indicati in Tabella 2 e pressione di esercizio di 1,5 MPa, portata del ventilatore di 37000 m^3/h corrispondenti a una velocità media dell'aria sul bersaglio di circa 7 m/s) erogava un volume di 1200 L/ha.

Tabella 2. Ugelli a turbolenza montati sulla irroratrice aziendale da vigneto

Posizione	ugello
6 (alto)	mitra
5	mitra
4	1,5 – 1,2
3	1,5 – 1,2
2	ATR giallo
1 (basso)	ATR giallo

Variabile esaminata: volume della vegetazione e velocità dell'aria erogata

All'interno di tutti e tre gli appezzamenti è stata effettuata una distribuzione con la macchina irroratrice da frutteto regolata per distribuire 1200 L/ha e utilizzando entrambi i rapporti di trasmissione del ventilatore (12 m/s e 10 m/s di velocità media dell'aria sul bersaglio).

In tutte le prove effettuate è stata utilizzata con una velocità di avanzamento di 4,1 km/h (quella normalmente utilizzata in azienda).

La metodologia di prova

Le prove in campo sono state precedute dal rilievo, effettuato presso la sede del DISAFA, dei digrammi di distribuzione verticali ottenibili con la macchina da frutteto nelle tre differenti configurazioni di volume di distribuzione (650, 1200 e 1800 L/ha) ed operando con la portata d'aria di 51200 m^3/h. Tali profili sono stati rilevati al solo scopo di ottenere una ulteriore informazione relativamente alla qualità della distribuzione ottenibile, ma in questa prima fase della sperimentazione non è stata fatta alcuna regolazione specifica sulla macchina per "ottimizzare" il profilo al bersaglio.

Per la valutazione della qualità della distribuzione è stata adottata la metodologia colorimetrica. Questa prevede che, per la determinazione della quantità di prodotto sul bersaglio, occorre distribuire una miscela di acqua e tracciante colorato (E102 Tartrazina) e, successivamente, raccogliere un campione rappresentativo di foglie, a differenti altezze e profondità della pianta. Il campionamento delle foglie, è stato effettuato su tre altezze della chioma (1,0 m, 2,0 m e 3,5÷4,0 m ovvero all'apice della pianta) e su due profondità in corrispondenza delle prime due altezze (foglie esterne e foglie interne). Per ogni punto di campionamento sono state prelevate quattro foglie. Per ciascuna tesi sono state campionate tre piante. In totale sono state pertanto raccolte 540 foglie.

Tutti i campioni fogliari, sono stati portati presso il laboratorio Crop Protection Technology del DiSAFA, pesati e, quindi, sottoposti a lavaggio per portare in soluzione il colorante presente e individuare, attraverso analisi spettrofotometrica, la quantità di prodotto pervenuta sul bersaglio. Per poter esprimere i risultati ottenuti come microlitri di prodotto per cm^2 di foglia è stata individuata, la correlazione fra il peso della foglia e la sua superficie.

Tutti i valori dei depositi sono stati normalizzati ad un volume di riferimento di 1000 L/ha. I risultati sono stati sottoposti ad analisi statistica ANOVA univariata con test REGW di discriminazione delle medie per P = 0,05.

RISULTATI

Di seguito si riportano la retta di regressione peso/superficie delle foglie (Figura 2) e i profili di distribuzione (Figura 3) ottenuti utilizzando gli ugelli e le pressioni di esercizio in precedenza indicati e

Figura 2. Retta di regressione peso/superficie delle foglie di nocciolo

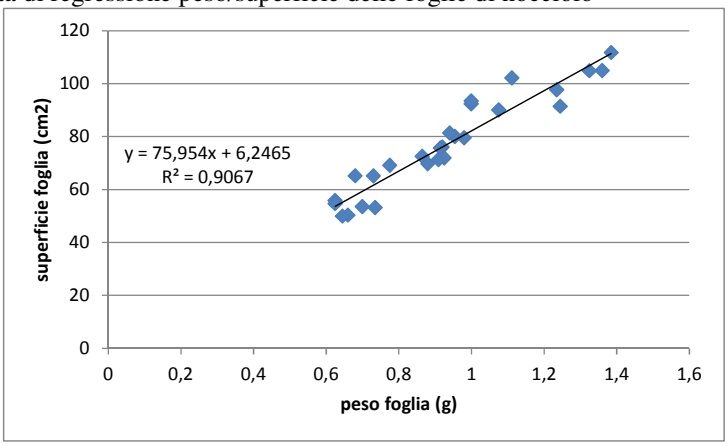
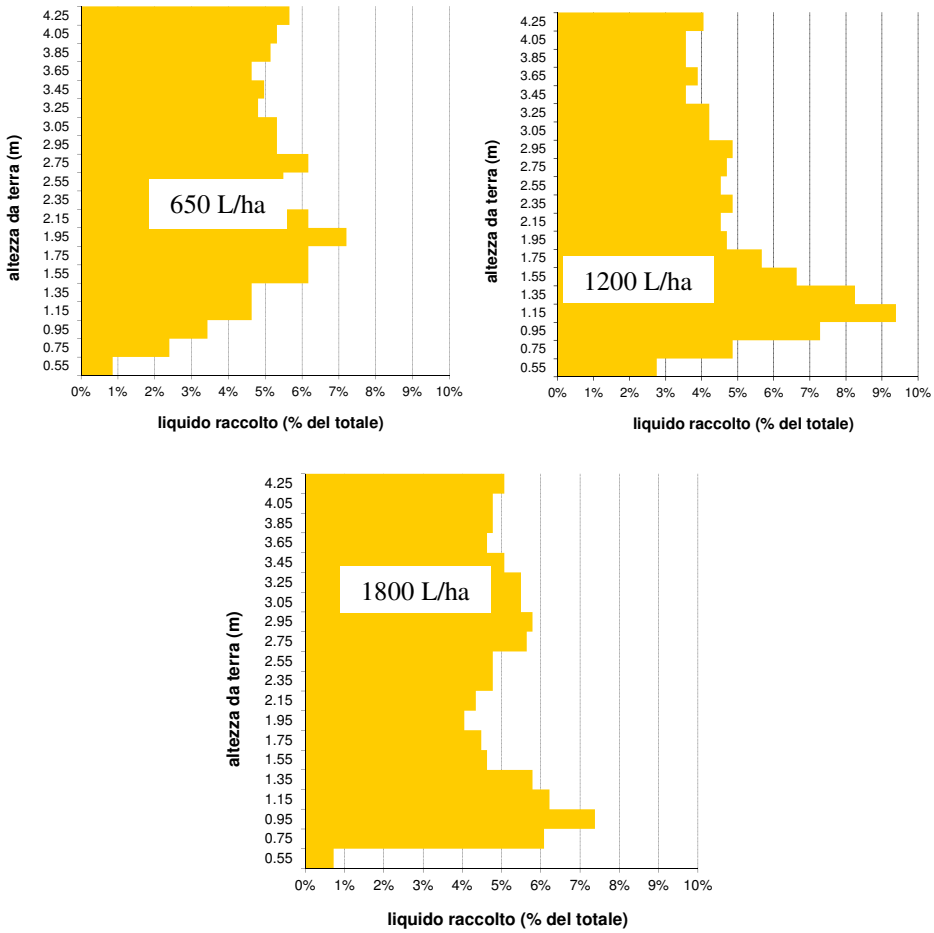


Figura 3. Diagrammi di distribuzione della macchina da frutteto ottenuti al banco verticale



Volume di distribuzione

Dalle prove effettuate con la macchina da frutteto nel corileto B (TRV = 26300) è emerso che il volume più elevato (1800 L/ha) non ha determinato un incremento significativo di deposito sulla vegetazione. In particolare il volume ridotto (650 L/ha) ha fornito un risultato statisticamente non differente dagli altri (Figura 4).

L'impiego dalla macchina aziendale (che, si ricorda, era una classica irroratrice da vigneto "adattata" al nocciolo, come è prassi nell'areale oggetto della sperimentazione), ha portata invece a un netto e significativo decremento di deposito di prodotto sulle foglie (- 44%).

In particolare, tali riduzioni di deposito sono risultate particolarmente evidenti sulle foglie poste nella parte più alta della pianta (da 28 al 55% di riduzione) e sulle foglie poste nella parte più interna della chioma (-52÷-57% a 2 metri e -14÷-23% a 1 metro di altezza, Figura 5).

Figura 4. Depositi sulle foglie di nocciolo in funzione del volume distribuito e della macchina irroratrice impiegata

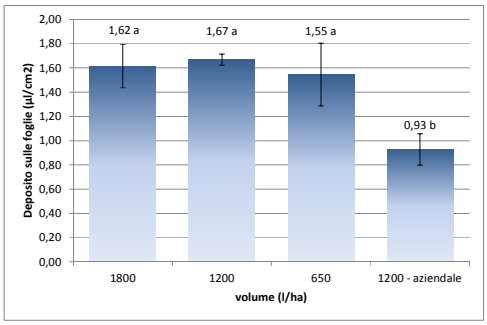
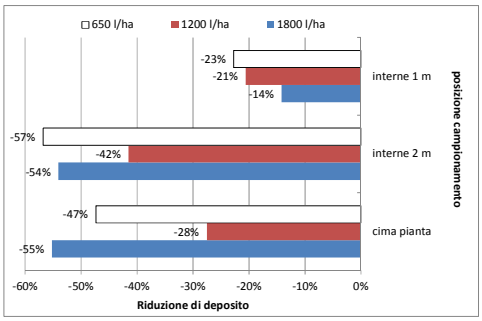


Figura 5. Riduzione di deposito sulle foglie di nocciolo a differenti quote ottenute con l'irroratrice aziendale rispetto al risultato ottenuto con l'irroratrice da frutteto



Volume della vegetazione e velocità dell'aria

L'incremento della portata del ventilatore e della velocità dell'aria in prossimità della vegetazione (da 10 a 12 m/s in media) non ha determinato un incremento significativo del deposito ne sulle piante più grandi ne su quelle con dimensioni intermedie, mentre si è tradotto in un significativo decremento su quelle più piccole (Figura 4). In particolare, in quest'ultimo caso, la riduzione di deposito è stata evidente soprattutto sulle foglie poste più internamente alla chioma (in media -30%) e su quelle in alto (-12%, Figura 5).

Figura 6. Depositi medi di prodotto sul bersaglio ottenuti nei tre corileti in funzione della velocità dell'aria

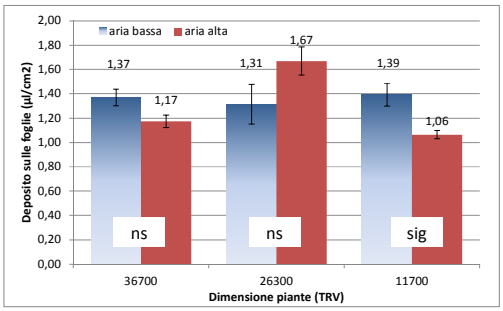
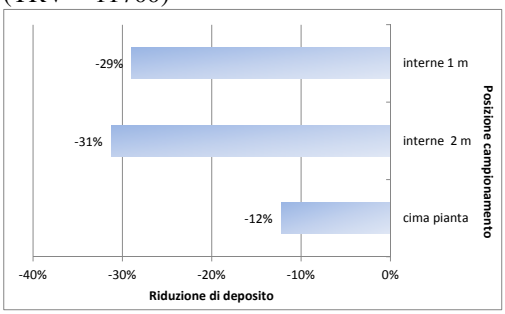


Figura 7. Riduzione di deposito sulle foglie di nocciolo a differenti quote ottenute a seguito dell'irrorazione con aria alta su piante piccole (TRV = 11700)



DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dalle prove effettuate è emerso chiaramente che incrementi sia del volume di miscela fitoiatrica distribuito sia della portata e della velocità dell'aria non si traducono in aumenti significativi del deposito sul bersaglio.

In particolare con riferimento al volume di distribuzione, la configurazione migliore è risultata quella che prevede la distribuzione di 1200 L/ha utilizzando la macchina da frutteto. In particolare, a parità di volume distribuito, la macchina da vigneto, a seguito delle ridotte dimensioni e delle caratteristiche tecniche del ventilatore (aspirazione unica e ridotte

dimensioni) non è in grado di garantire una omogenea copertura del bersaglio soprattutto alle maggiori quote e internamente alla vegetazione.

Relativamente alla velocità della corrente d'aria, anche in noccioleto, come era già stato dimostrato per altre tipologie di piante da frutto particolarmente sviluppate come il pesco (Marucco et *al.*, 2008), non sembrano esserci motivazioni valide all'impiego portate del ventilatore che generano velocità dell'aria in prossimità del bersaglio superiori a 10 m/s.

In conclusione, tendendo conto che i profili di distribuzione della macchina irroratrice, come ricordato in precedenza, non erano ottimizzati, è ipotizzabile prevedere che a seguito di una adeguata regolazione del profilo dello spray erogato, si potrà arrivare a definire in maniera più precisa il volume di miscela da utilizzare in corileti caratterizzati da uno sviluppo vegetativo paragonabile a quello del corileto B.

Si prevede pertanto in futuro di proseguire con la sperimentazione cercando quindi di individuare il profilo di distribuzione più adeguato alle caratteristiche dimensionali del noccioleto da trattare e di valutare la possibilità o meno di impiegare anche irroratrici da vigneto, previa una loro adeguata regolazione, o di dover limitare il loro impiego a noccioleti giovani o comunque di ridotte dimensioni.

Ringraziamenti

Si ringraziano la Regione Piemonte per il finanziamento della sperimentazione, il Sig. Stefano Zoccola per aver ospitato le prove presso la sua azienda agricola a Roddi (CN) e la ditta Nobili di Molinella (BO) per aver fornito l'irroratrice da frutteto.

LAVORI CITATI

AA.VV., 2009. Il nocciolo, guida alla coltivazione, a cura di Ascopiemonte, Cravanzana (CN), 38 pp.

AliNiazee M. T., 1998. Ecology and management of hazelnut pests. Annual Review of Entomology. 43, 395-419

Corte M. Sonnati C., Peraldo N., 2013. Proteggere le nocciole dal cimiciato per evitare gravi problemi di cascola. *Frutticoltura*, 4, 71-72.

ISTAT, 2010. Censimento generale dell'agricoltura.

Marucco P.,Tamagnone M., Balsari P.,2008. Study of Air Velocity Adjustment to Maximise Spray Deposition in Peach Orchard. Agricultural Engineering International, vol. X; ISSN: 1682-1130