

PAG. 35 **SPECIALE**

MECCANIZZAZIONE VIGNETO-FRUTTETO

- Trattori da vigneto e frutteto specializzati o isodiametrici
- Pirodiserbo a «biomassa» sulle infestanti in vigneto

PAG. 7 **Ortofrutta** in crisi, ma l'UE è sorda

PAG. 9 **Assicurazioni agevolate** ancora troppo complicate

PAG. 11 La **siccità** colpisce i frumenti

L'INFORMATORE AGRARIO

75 anni

LIBERO, COMPETENTE, INNOVATIVO

PAG. 45 Efficacia dei **biostimolanti** sul calibro delle mele

PAG. 48 Margini di guadagno per il **mirtillo**

PAG. 51 **Sovescio** in vigneto per avere più sostanza organica

PAG. 54 **Cimice asiatica**, buon controllo con triflumuron

PAG. 59 **Peronospora pomodoro** strategie di difesa con oxathiapiprolin

La difesa delle filiere agroalimentari è strategica

Noi non molliamo #orgoglioagricolo



PRIME ESPERIENZE IN FRIULI VENEZIA GIULIA NEL 2018 E 2019

Pirodiserbo a «biomassa» sulle infestanti in vigneto

di G. Pergher,
R. Gubiani, S. Canzian,
C. Schincariol P. Croatto

Il controllo delle infestanti è una pratica importante nella gestione del vigneto. Le erbe spontanee, infatti, sottraggono acqua e nutrienti alla coltura, possono creare ombreggiamento e umidità a livello dei grappoli favorendo così le malattie fungine, e anche ostacolare alcune pratiche colturali, come la spollonatura, la potatura verde e i trattamenti.

Nell'interfilare il controllo è relativamente facile: può essere attuato mediante lavorazione del terreno, con erpici a denti, a dischi o altre operatrici, oppure gestendo un inerbimento controllato mediante periodici sfalci o trinciature; soluzione quest'ultima in genere preferibile in ambienti piovosi, perché facilita il passaggio dei mezzi agricoli (soprattutto per i trattamenti), riduce il compattamento del suolo e aiuta a prevenire i fenomeni di erosione in collina.

Lungo i filari e sotto le piante, invece, il diserbo meccanico è più difficile, per la necessità di aggirare gli ostacoli come i ceppi delle viti e i pali; sicché la tecnica più diffusa è ancora il diserbo chimico, per i vantaggi che offre in termini di semplicità, velocità di lavoro, numero di interventi (da 2 o 3 all'anno, in funzione del tipo di terreno e della piovosità), che in definitiva si traducono in un minore costo operativo rispetto alle altre soluzioni.

Alternative al diserbo chimico sulla fila

Le lavorazioni del terreno per il controllo delle infestanti sulla fila sono oggi facilitate dalla disponibilità di numerosi attrezzi (a vomerini, a dischi, a lama, a organi rotanti) dotati di sistemi «scansaceppo» per consentirne la rotazione automatica attorno ai pali e ai ceppi della vite, ed evitare così di danneggiarli. Tuttavia le lavorazioni hanno numerosi inconvenienti, quali:

Oltre alle soluzioni meccaniche e chimiche, per il controllo delle infestanti sulla fila si fanno strada metodi che prevedono l'utilizzo di mezzi fisici come il calore. L'obiettivo è quello di provocare una «allessatura» con il conseguente appassimento e disseccamento delle infestanti



Foto 1 La macchina per il pirodiserbo a pellet di legno in lavoro in vigneto a giugno 2018

- la bassa velocità di lavoro (2-4 km/ora), specialmente con distanze ridotte fra le piante sulla fila;
- la necessità di passaggi ripetuti (in genere da 4 a 6 all'anno);
- la rimozione incompleta delle infestanti che crescono vicino ai ceppi e ai pali;
- la necessità di intervenire con terreno sufficientemente «in tempera», da cui la difficoltà di trovare il momento giusto per l'intervento, soprattutto in zone frequentemente piovose;
- una certa percentuale di radici e piante danneggiate, nonostante il sistema scansaceppo;
- infine, il rischio di erosione nei vigneti in collina.

Tutto ciò si traduce in un costo più elevato, anche se spesso difficile da quantificare con precisione.

Anche per lo sfalcio e la trinciatura dell'erba sulla fila sono disponibili attrezzi scansaceppo, in genere abbinabili a un trinciaerba per la gestione in contemporanea dell'interfila. A parte il rischio di erosione, gli inconvenienti sono però analoghi. Un'alternativa spesso utilizzata dalle aziende biologiche consiste nell'uso delle «spazzolatrici», derivate da spollonatrici modificate: consentono un buon lavoro attorno ai ceppi e ai pali, ma possono provocare tagli alla corteccia che vanno attentamente valutati, in quanto possono favorire la penetrazione di patogeni.

Per questo insieme di motivi, si sono moltiplicate negli ultimi anni le proposte di sistemi per il controllo delle infestanti basati sull'uso del calore, in grado di provocare una «allessatura» sufficiente a interrompere la continuità dei canali di assorbimento dell'acqua, e quindi l'appassimento (entro poche ore) e il successivo disseccamento (osservabile in genere entro un paio di giorni, foto 2).

Il sistema meglio noto è il pirodiserbo, che si basa sull'impiego di bruciatori a fiamma diretta, alimentati a gas in bombole (GPL). L'inconveniente principale del pirodiserbo è il rischio di provocare incendi in presenza di materiali secchi (erba tagliata, residui di potatura, foglie secche ecc.); per cui si sono proposti anche sistemi ad acqua calda (a 100 °C, che comportano però volumi d'acqua molto elevati), a vapore (a 120-130 °C, per sfruttare il calore latente di evaporazione e ridurre così i consumi d'acqua), o «a schiuma calda» (la schiuma, ottenu-

Come sono state impostate le prove

2018

Nel 2018 l'Università di Udine ha impostato una serie di prove di campo per confrontare l'efficacia del pirodiserbo a biomassa con quella delle tecniche tradizionali.

Le prove sono state eseguite a Buttrio (Udine), in un vigneto di varietà Merlot di 15 anni, con sesto d'impianto di 1,15 m (fra le piante sulla fila) x 2,80 m (fra le file).

Fino al 2017 le infestanti erano state controllate con la trinciatura nell'interfila e con il diserbo chimico sulla fila.

Lo schema sperimentale era a blocchi randomizzati con tre tesi (pirodiserbo, lavorazione, sfalcio) e quattro ripetizioni.

Tutte le macchine sono state prima tarate su alcuni filari fuori prova, allo scopo di individuare la corretta velocità di lavoro in base alla quantità di infestanti presenti e all'effetto osservabile entro 10-15 minuti dal passaggio

2019

Nel 2019 le prove sono state ripetute sullo stesso appezzamento, cercando di fare coincidere il più possibile le date di intervento per facilitare il confronto (tabella 1) e inserendo una seconda tesi di pirodiserbo: oltre al «pirodiserbo B», a velocità costante, anche una tesi di «pirodiserbo A», nella quale si è data facoltà all'operatore di rallentare opportunamente in corrispondenza di infestanti particolarmente alte o dense.

Per tutte le tesi sono stati effettuati tre interventi complessivi (nella lavorazione, si è «saltato» quello del 31 maggio perché visivamente non appariva necessario, e non si è utilizzato mai il finger weeder).

Il fatto di far coincidere le date degli interventi con le diverse macchine ha presentato anche alcuni inconvenienti, in particolare il fatto che, dovendo attendere che il terreno si asciugasse per poter intervenire con la lama, l'umidità non risultava poi ottimale per il pirodiserbo, e in effetti alcuni focolai di incendio si sono osservati sia il 18 aprile sia il 27 giugno, soprattutto dove il sottofila era libero da malerbe, ma presentava residui di sarmetti di potatura. Peraltro, il fuoco si spegneva spontaneamente nel giro di 5-10 secondi e non si sono rilevati apparenti danni alle piante.

La coincidenza delle date ha però facilitato il confronto che è stato effettuato in base alla quantità di infestanti presente la mattina stessa di ciascun intervento. I campionamenti, inoltre, sono stati effettuati in tre posizioni: fra le piante, attorno al ceppo e nello spazio fra un palo e un ceppo (posizione più difficile da raggiungere con gli attrezzi meccanici).



Rincalzatore a dischi usato nelle prove (foto 3); coltivatore interceppo a lama orizzontale con tastatore (foto 4); finger weeder in azione (foto 5); falciatrice interceppo a lame radiali con sistema di rientro automatico (foto 6)



Foto 2 Effetto del pirodiserbo a due giorni dall'intervento.

ta con l'aggiunta di un tensioattivo, trattiene più a lungo il calore intorno alla vegetazione).

Il pirodiserbo a «biomassa»

Una interessante alternativa è la macchina per pirodiserbo a biomassa, alimentata cioè a pellet di legna, messa a punto e brevettata dalla CS Thermos di San Vendemiano (Treviso).

La macchina (foto 1) è un modello portato all'attacco a tre punti della trattrice, costituito da: un serbatoio per il pellet da 300 litri; una coclea di alimentazione a griglia rotante; un camino orizzontale di uscita della fiamma, che viene indirizzata verso il terreno mediante un'apposita «campana», curvata verso il basso per concentrare il calore

prodotto sul sottofila. Il bruciatore ha una potenza termica massima di 150 kW ed è del tipo modulante, con potenza effettiva regolabile da 30 a 150 kW. Due ventilatori centrifughi, con portata di 700 m³/ora e 250 m³/ora rispettivamente, provvedono all'aria necessaria sia alla combustione sia al convogliamento della fiamma verso il terreno.

Nelle prove di campo è stato usato pellet di faggio di categoria A1 EN Plus (diametro: 6 mm; ceneri < 0,7%; potere calorifico inferiore: 16,54 MJ/kg).

Prima di iniziare le operazioni sul vigneto, la macchina richiede circa 10 minuti per il riscaldamento della camera di combustione e la stabilizzazione della fiamma, fino a raggiungere la temperatura operativa (900 °C circa all'uscita). Il consumo di pellet, calcolato mediante il rabbocco del serbatoio dopo due ore di lavoro, è risultato pari a 32 kg/ora.

Le prove 2018

Per l'impostazione delle prove 2018 si veda il riquadro a pag. 41.

Tesi pirodiserbo

Il pirodiserbo è stato effettuato il 10 maggio, l'11 giugno e il 9 luglio 2018, a velocità costante di 6,0-4,3-4,4 km/ora, rispettivamente (tabella 1).

Tesi lavorazione terreno

La tesi «lavorazione del terreno» è stata realizzata con le operatrici e le pratiche comunemente adottate nella zona, con un totale 5 passaggi:

- il primo il 22 marzo, con un rinalzatore a dischi (foto 3), allo scopo di smuovere e rinalzare il terreno sulla fila in modo da soffocare l'erba o comunque rallentarne la crescita; il terreno smosso consentiva anche una più facile lavorazione dei passaggi successivi;
- tre passaggi con una lama intercoppo a rientro automatico (foto 4) effettuati il 21 maggio, il 18 giugno e il 9 luglio, allo scopo di tagliare le radici delle infestanti, di estirparle e al contempo smuovere leggermente il terreno;
- un passaggio il 24 maggio con una sarchiatrice (o «finger weeder» - foto 5), per completare l'azione della lama nell'in-

TABELLA 1 - Confronto delle velocità di lavoro (km/ora) con le diverse tesi (prove 2018 e 2019)

Date intervento	Tesi			
	pirodiserbo A velocità variabile	pirodiserbo B velocità costante	lavorazione terreno	sfalcio
2018				
22 marzo	-	-	4,5 (dischi)	-
10 maggio	-	6,0	-	-
21 maggio	-	-	2,6 (lama)	2,3
24 maggio	-	-	5,18 (finger w.)	-
11 giugno	-	4,3	-	-
18 giugno	-	-	2,8 (lama)	2,2
9 luglio	-	4,4	3,2 (lama)	2,3
2019				
15 marzo	-	-	4,46 (dischi)	-
18 aprile	4,06	4,90	3,70 (lama)	2,24
31 maggio	3,81	4,27	-	2,66
26 giugno	-	-	3,59 (lama)	2,46
27 giugno	4,60	5,09	-	-

tervento del 21 maggio, apparsa insufficiente soprattutto vicino ai ceppi; la macchina in questione opera mediante dischi folli dotati di «dita» flessibili, messe in rotazione per effetto della reazione del terreno da apposite lame radiali poste inferiormente; le «dita» possono così spostare o estirpare le infestanti anche vicino ai ceppi senza danneggiarli.

La velocità di lavoro è stata rispettivamente di 4,5 km/ora con il coltivatore a dischi, di 2,6-3,2 km/ora per il coltivatore a lama e infine di 5,18 km/ora per il finger weeder.

Tesi sfalcio

Lo sfalcio è stato effettuato con una falciatrice a lame radiali, dotata di meccanismo scansaceppi meccanico a molla di contrasto e abbinata a un trinciaerba operante contemporaneamente nell'interfila (foto 6). Gli interventi di sfalcio sono stati effettuati il 21 maggio, il 18 giugno e il 9 luglio a velocità molto limitata (2,2-2,3 km/ora) per limitare gli urti contro i ceppi e permettere alla falciatrice di entrare con sufficiente profondità tra una vite e l'altra. Sui filari destinati alla lavorazione o al pirodiserbo si è naturalmente provveduto a trinciare l'erba nell'interfila separatamente.

Lo sfasamento delle date di intervento del pirodiserbo rispetto alle altre tesi non era programmata: in realtà, lavorazione e sfalcio erano previste per l'11 maggio, ma sono state impedito dal terreno troppo umido e successivamente da una serie di giorni piovosi che han-

no ritardato l'intervento fino al 21 maggio. Questo fatto testimonia comunque la difficoltà di intervento con le tecniche tradizionali e la facilità di operare con il pirodiserbo anche con terreno umido, purché l'interfilare sia praticabile.

Valutazione dei risultati

Per valutare l'efficacia delle tesi a confronto si è misurata la quantità di infestanti presenti subito prima e poco dopo (a 2-4 giorni) ciascun intervento. Le misure sono state fatte utilizzando un apposito telaio di 50 x 50 cm, in due posizioni rispetto alle viti (a metà strada fra due piante e attorno a un ceppo), con quattro repliche per ogni filare. L'erba presen-

te all'interno del telaio è stata tagliata e pesata sul posto; il campione è stato poi essiccato in stufa a 103 °C per 24 ore in modo da calcolare l'umidità, ed esprimere così la quantità di erba tagliata in g/m² (grammi di sostanza secca per metro quadrato).

L'efficacia del pirodiserbo, espressa come percentuale di biomassa rimossa (grafico 1) è stata sempre superiore a quella delle altre tesi, sia nella posizione di campionamento fra le piante (69% in media, contro il 60% della lama e il 53% della falciatrice), sia e soprattutto attorno ai ceppi delle viti (68%, 42% e 42% rispettivamente).

La rinalzatura del 22 marzo ha avuto un'efficacia apparente del 100%, in quanto le poche infestanti presenti sono risultate poi completamente coperte di terra. Il finger weeder ha avuto un'efficacia limitata fra le piante (33%) ma migliore attorno ai ceppi (44%); l'azione combinata della lama e del finger weeder (il 21 e il 24 maggio rispettivamente) ha avuto un'efficacia complessiva del 79%.

Questo tipo di valutazione era però, almeno in parte, soggettiva, perché non era facile distinguere, al momento del campionamento, le piante o parti di piante sicuramente morte da quelle rimaste vive e in grado di riprendere la crescita. Questo in particolare nel caso del pirodiserbo: le principali graminacee, come la sorghetta (*Sorghum halepense*), la digitaria (*Digitaria sanguinalis*) e il giavone (*Echinochloa crusgalli*) venivano in genere essiccate quasi completamente, a eccezione della parte basale (fino a 4-5 cm da terra) che rimaneva

GRAFICO 1 - Efficacia media (% di erba rimossa) nelle posizioni di campionamento fra le piante e attorno al ceppo nelle prove del 2018

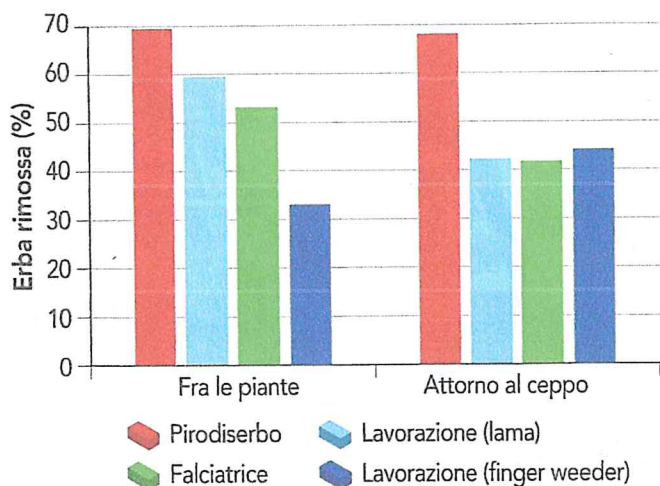
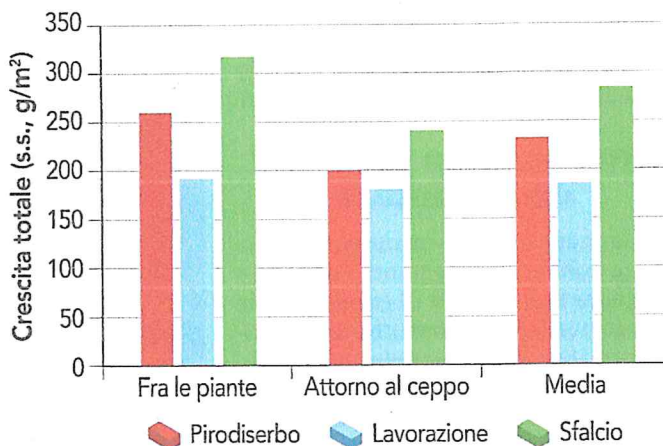


GRAFICO 2 - Crescita totale delle infestanti (g di sostanza secca/m²) nelle prove del 2018



verde e viva; alcune dicotiledoni, soprattutto il farinello (*Chenopodium album*), il grespino (*Sonchus arvensis*), la saepola (*Conyza canadensis*) se cresciute più di 20 cm circa, venivano invece seccate nella parte basale, ma le cime continuavano a crescere indisturbate. Il problema si presentava però anche per la lavorazione, perché le piante scalzate potevano conservare parte dell'apparato radicale a contatto con il terreno e anche in questo caso potevano riprendersi, soprattutto nel caso di una pioggia successiva.

Su tutte le tesi, una certa quantità di infestanti è sopravvissuta all'intervento (nel caso della lavorazione e dello sfalcio, soprattutto vicino ai pali e ai ceppi), fino a raggiungere anche i 50-70 cm di altezza. Queste erbe sono state però generalmente rimosse da due interventi di spollonatura meccanica (il 28 maggio e il 28 giugno) che hanno, così, «completato» l'effetto delle altre macchine.

Per una valutazione più completa delle tesi a confronto si è quindi calcolata la crescita totale delle infestanti, sommando all'erba presente nel primo intervento quella cresciuta successivamente fino al 27 luglio, data dell'ultimo campionamento. Questa valutazione (grafico 2) mostra che, in realtà, il controllo migliore si è avuto con la lavorazione, con una quantità di erba cresciuta inferiore del 34% in media rispetto al testimone sfalcio, mentre il pirodiserbo l'ha ridotta solamente del 18%. Questo risultato è dipeso sicuramente dal diverso numero di interventi totali (5 per la lavorazione, 3 per il pirodiserbo), ma in parte anche dal tipo di azione della lama scansaceppi. In effetti, questa ha un'azione più duratura perché la maggior parte delle erbe

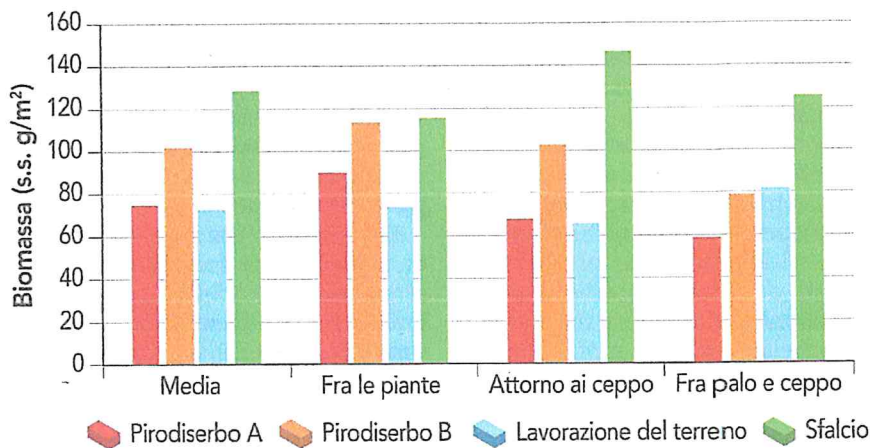
tagliate non ha poi possibilità di ricrescere, e nel frattempo quelle rinate da seme non sono cresciute abbastanza da influenzare il risultato. Questo, a eccezione delle posizioni in cui la lama non riusciva a operare efficacemente, cioè in prossimità dei ceppi, dei pali o in corrispondenza di avvallamenti del terreno in cui l'attrezzo non riusciva ad approfondirsi a sufficienza.

In ogni caso, nel 2018 non si sono mai osservati danni alle piante prodotti dal pirodiserbo, e nemmeno agli accessori quali fili di legatura o protettori (shelters) dei rimpiazzati. Inoltre non si sono mai osservati focolai d'incendio, in quanto si è sempre intervenuti in presenza di una certa umidità del terreno e della vegetazione.

Le prove 2019

Per l'impostazione delle prove 2019 si veda il riquadro a pag. 41.

GRAFICO 3 - Consistenza media delle infestanti (g di sostanza secca/m²) nelle prove del 2019



Valutazione dei risultati

I risultati (grafico 3) mostrano che, a parità di numero di interventi (tre in tutti i casi), l'effetto del «pirodiserbo A» (a velocità variabile) è stato praticamente identico a quello della lavorazione, con una riduzione nella quantità di infestanti mediamente presente, rispetto al testimone sfalcio rispettivamente del 42% e del 43%, mentre il «pirodiserbo B» (a velocità costante) è risultato all'incirca a metà strada (-21%) rispetto allo sfalcio. Il grafico mostra anche la maggiore efficacia del «pirodiserbo A» rispetto alla lavorazione nella posizione «fra palo e ceppo»; peraltro, la lama ha lavorato molto bene «attorno ai ceppi» grazie alle dimensioni contenute e alla capacità di ritornare rapidamente in posizione dopo il superamento dell'ostacolo.

In conclusione, le prove del 2019 hanno dimostrato che il pirodiserbo

è in grado di ottenere un grado di contenimento delle infestanti, a parità di numero di interventi, del tutto analogo a quello della lavorazione del terreno.

Prospettive e problemi da affrontare

I risultati di queste prime prove sono senza dubbio incoraggianti, anche se è evidente la necessità di continuare le prove di campo, soprattutto per definire correttamente la tempistica e la frequenza degli interventi di pirodiserbo e di proseguire nello sviluppo del prototipo per migliorarne ulteriormente le prestazioni e la sicurezza d'impiego.

Come già detto, nelle prove fin qui svolte non sono stati visivamente osservati danni causati dalla fiamma alle viti o agli accessori, ma la problematica va sicuramente approfondita perché non si possono ancora escludere effetti che potrebbero manifestarsi negli anni. Non vanno sottovalutati i rischi di incendi in presenza di materiali secchi come sarmenti, foglie o erba tagliata e in generale è sempre consigliabile intervenire con terreno umido, ad esempio poco dopo una pioggia anche leggera (condizione, comunque, assai facile da verificarsi in ambienti piovosi come il Veneto e il Friuli Venezia Giulia), o anche al mattino in presenza di rugiada. Si ricorda inoltre che la macchina può essere equipaggiata, a richiesta, di un serbatoio da 500 L portato sull'attacco a tre punti frontale del trattore, e di appositi ugelli per irrorare il sottofila e prevenire principi d'incendio.

Un problema tipico dei bruciatori a biomassa, rispetto a quelli a gas, è anche che non è possibile interrompere facilmente la fiamma per poi riprendere rapidamente al bisogno. Per questo motivo è allo studio un sistema di esclusione temporanea della fiamma (ad esempio, durante le attese o le manovre a fine campo) e di spegnimento automatico in caso di necessità (ad esempio, per un malore del conducente).

A fronte di questi aspetti, ancora sicuramente da approfondire, bisogna però sottolineare i vantaggi del pirodiserbo, rispetto alle tecniche tradizionali: si evitano urti e danni alle radici e alle viti e i relativi interventi per la sostituzione delle piante danneggiate, nonché la perdita di produzione. Si può scegliere con maggiore facilità il momento di intervento, senza aspettare che il terreno si asciughi dopo la pioggia (su vegetazione bagnata, il piro-



Foto 7 Esempio di pellettificio mobile e (nel riquadro) pellet di legno di vite (Nazareno Costruzioni)

diserbo rimane efficace, anche se con un modesto aumento dei consumi); si ottiene un lavoro più completo attorno ai ceppi e ai pali e si evita di dovere ripassare a mano o con il decespugliatore; si mantiene una costante copertura vegetale anche del sottofila (e quindi si previene meglio l'erosione in collina).

Rispetto al tradizionale pirodiserbo a gas, quello a biomassa ha diversi vantaggi:

- utilizza una fonte energetica rinnovabile e contribuisce quindi alla riduzione delle emissioni e all'effetto serra;
- consente un certo risparmio nei costi del combustibile: nelle nostre prove, il consumo medio di pellet è risultato di 50-60 kg/ha, con un costo, a seconda del prezzo (da 0,24 a 0,35 euro/kg, rispettivamente in bancali o in sacchi), dell'ordine di 12-21 euro/ha;
- può consentire ulteriori risparmi nella prospettiva di utilizzare pellet da legno di vite, ricavabile dai residui di potatura e quindi «autoprodotta» in azienda (eventualmente con il ricorso a servizi interaziendali o in contoterzi per la gestione delle attrezzature per la pellettatura) (foto 7).

Altri aspetti ancora sicuramente da approfondire sono la possibilità di sfruttare l'effetto della fiamma sui polmoni della vite e di contribuire (con trattamenti invernali) a ridurre l'inoculo sul terreno di alcuni parassiti fungini, cosa che permetterebbe di contribuire a ridurre l'impiego anche degli antiparassitari chimici.

Dal punto di vista dei costi di esecuzione, uno studio recente (Pergher et al. 2019b) mostra che quattro interventi annui di pirodiserbo con la macchina descritta avrebbero un costo leggermente superiore a cinque interventi di lavorazione del terreno. Questo è dovuto al fatto che il modello è monolaterale, ossia richiede due passaggi per filare, e ha perciò una capacità di lavoro inferiore (circa 0,5 ha/ora, a 4,5 km/ora su interfilari da 2,8 m) rispetto alle attrezzature per la lavorazione del terreno bilaterali (da 0,8 a 0,9 ha/ora) considerate nello studio citato. Tuttavia è già stata presentata sul mercato anche la versione bilaterale della macchina per il pirodiserbo, che consentirà di abbattere sensibilmente i costi di intervento.

Gianfranco Pergher, Rino Gubiani

Dipartimento di scienze agroambientali, alimentari e animali (Di4A)

Università degli studi di Udine

Sigismondo Canzian

Cs Thermos srl, San Vendemiano (Treviso)

Costantino Schincariol

SC Energy, Ogliano di Conegliano (Treviso)

Piero Croatto

Imprenditore agricolo Buttrio (Udine)

Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo