

STRATEGIE DI GESTIONE DELLE INFESTANTI NEL MAIS CON SOSTANZE ATTIVE ALTERNATIVE ALLA TERBUTILAZINA

M. MILAN¹, T. POZZI², A. FERRERO¹, A. MUSCARÀ², S. FOGLIATTO¹, F. VIDOTTO¹

¹Università di Torino – DISAFA - Sezione di agronomia – Grugliasco (TO)

² Agricola 2000 s.c.p.a. Tribiano (MI)

marco.milan@unito.it

RIASSUNTO

Lo studio condotto nel biennio 2016-2017 nel lodigiano ha avuto l'obiettivo di verificare l'efficacia delle più comuni strategie di diserbo del mais confrontando linee operative caratterizzate dalla presenza di sostanze attive alternative alla terbutilazina. Le strategie poste a confronto hanno prioritariamente interessato pre-emergenza e post-emergenza (precoce e tardivo). Nel complesso tutte le strategie poste a confronto hanno evidenziato un'efficacia nei confronti della flora infestante non sostanzialmente dissimile tra di loro. In generale tutti i formulati impiegati in pre-emergenza e in post-emergenza precoce contenenti sostanze attive alternative alla terbutilazina hanno fatto rilevare valori di efficacia statisticamente non dissimili da quelli riscontrati nei formulati contenenti tale erbicida. La gestione della flora infestante in post-emergenza è risultata nel complesso soddisfacente, anche se il controllo di alcune infestanti difficili, come *Sorghum halepense*, non è risultato sempre ottimale.

Parole chiave: erbicida, periodo di applicazione, controllo chimico

SUMMARY

CHEMICAL ALTERNATIVES TO TERBUTHYLAZINE IN MAIZE WEED CONTROL

The study was carried out in 2016-2017 at Turano Lodigiano, Lombardy region. Despite its environmental issues, terbuthylazine is still a herbicide largely applied in maize weed control due to its effectiveness against a wide set of weeds. The study was aimed to individuate the effectiveness of herbicides, alternative to terbuthylazine, already available on the market to the farmers. The two most common weed control strategies adopted in maize, pre-emergence and post-emergence, were compared. Overall, all strategies showed a high level of efficacy. Herbicide mixtures containing active ingredients alternative to terbuthylazine resulted as effective as the ones based on this herbicide. Post-emergence control of weeds was overall satisfactory, even though the presence of some difficult weeds as *Sorghum halepense*, may negatively affect the efficacy.

Keywords: herbicide, strategies, chemical control, application time

INTRODUZIONE

La coltura del mais da granella e da foraggio occupa in Italia una superficie di 946.533 ha, la maggior parte dei quali concentrata nella Pianura Padana (ISTAT, 2019). Nei comprensori irrigui il mais è notoriamente in grado di raggiungere elevate rese produttive. Il raggiungimento di tali livelli produttivi è fortemente condizionato dalla disponibilità irrigua e dall'efficacia del controllo della flora infestante. La presenza di quest'ultima, soprattutto nelle prime fasi vegetative, può dar luogo a perdite produttive (Ferrero et al., 2010; Crivellari et al., 2010; Ferrero et al., 2016). L'individuazione della corretta strategia di intervento appare dunque una scelta agronomica determinante. In tali condizioni l'adozione di una corretta strategia di lotta alle malerbe assume un'importanza agronomica determinante. Nel caso dell'agricoltura convenzionale gli erbicidi rappresentano il mezzo tecnico prevalentemente utilizzato, non risultando il ricorso ad altri mezzi quali ad esempio le lavorazioni meccaniche (strigliatura e

sarchiatura), nelle diverse condizioni agronomiche, sempre risolutivo (Ferrero et al., 2016). Il diserbo del mais avviene, nella quasi totalità della superficie coltivata in Italia, impiegando erbicidi di pre-emergenza (Casagrandi e Mazzocchi, 2009; Geminiani, 2010). La strategia di post-emergenza è generalmente consigliata per il mais in secondo raccolto, nei suoli sciolti onde evitare fenomeni di fitotossicità, in quelli torbosi dove la forte natura colloidale riduce l'efficacia dei principi attivi e, più in generale, per il controllo delle malerbe sfuggite ai prodotti impiegati in pre-emergenza o non sensibili ad essi (es. *Sorghum halepense* da rizoma) (Fabbri e Campagna, 2016; Fabbri e Campagna, 2019; Casagrandi e Marzocchi, 2009 b). Va a questo riguardo osservato che in questi ultimi anni a causa delle ricorrenti anomalie climatiche caratterizzate da primavere povere di precipitazioni, si sono sempre più spesso resi necessari gli interventi di post-emergenza (Bartolini, 2013). Come evidenziato da diversi studi condotti a livello nazionale e internazionale, le risorse idriche superficiali e sotterranee sono soggette a fenomeni di inquinamento da parte dei prodotti fitosanitari impiegati per la difesa della coltura. I monitoraggi condotti in Italia dall'ISPRA hanno in particolare evidenziato che tra le sostanze più frequentemente ritrovate nelle acque, oltre il 50% appartiene alla categoria dei diserbanti, e tra questi, in particolare, i prodotti impiegati nel diserbo di pre-emergenza del mais. A questo riguardo, la terbutilazina ed i suoi principali metaboliti sono tra le molecole maggiormente riscontrate sia nelle acque superficiali, sia in quelle sotterranee in tutto l'areale della Pianura Padana. Questa molecola è molto frequentemente impiegata nelle miscele di erbicidi utilizzate in pre-emergenza e post-emergenza precoce in virtù del suo ampio spettro di azione nei confronti delle infestanti a foglia larga. I problemi ambientali hanno tuttavia indotto le autorità regionali e nazionali ad emanare diverse misure per ridurre la contaminazione delle acque da parte di questa molecola. Tali misure hanno riguardato la possibilità di impiego solo in miscela con altre sostanze, la diminuzione della dose massima utilizzabile ad ettaro e all'anno (750 g/ha anno), l'applicazione ad anni alterni, localizzata sulla fila, oppure su una percentuale massima della superficie aziendale (DGR 30-8495 Reg. Piemonte, DGR 1376/2019 – Reg. Lombardia). In alcuni casi queste limitazioni riguardano solo una porzione del territorio regionale, ovvero quello individuato come a maggior rischio di vulnerazione.

Alla luce di queste stringenti limitazioni di impiego, è parso importante verificare se, allo stato attuale, esistono delle strategie di diserbo del mais, che pur non prevedendo l'impiego della terbutilazina, siano caratterizzate da un'analoga versatilità ed efficacia di impiego. A questo riguardo, la società Agricola 2000 in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali, e Alimentari dell'Università di Torino, ha condotto nel biennio 2016-2017 una sperimentazione a carattere dimostrativo finalizzata a verificare l'efficacia di strategie di diserbo del mais alternative all'impiego della terbutilazina.

MATERIALI E METODI

In entrambi gli anni, la sperimentazione è stata condotta presso l'azienda agricola Cerri sita nel comune di Turano Lodigiano (LO).

Nello studio sono state poste a confronto le strategie gestionali più comunemente utilizzate dai maiedicoltori nelle specifiche condizioni colturali: diserbo di pre-emergenza, diserbo di post-emergenza precoce, e soprattutto, nel caso di infestazioni da *Sorghum halepense*, diserbo di post-emergenza tardivo (tabella 1). Il livello medio di infestazione osservato negli appezzamenti sperimentali in assenza di interventi di controllo delle malerbe è stato valutato all'interno di parcelle testimone. All'interno di ciascuna strategia gestionale sono state individuate più linee operative rappresentate da diverse miscele di erbicidi, per un totale di 9 linee operative. In particolare, nel 2016, sono state impiegate 6 miscele di prodotti erbicidi nella strategia di pre-emergenza e 3 miscele in quella di post-emergenza precoce. Nel 2017 sono state impiegate 4

miscele in pre-emergenza, 3 in post emergenza precoce e 2 in post-emergenza precoce + post-emergenza tardivo. In ciascuna strategia gestionale (di pre-emergenza o di post-emergenza) è stato inserito un formulato di riferimento contenente la sostanza attiva terbutilazina. Nei due anni di sperimentazione, la semina della coltura è avvenuta nell'ultima decade del mese di aprile. In entrambi gli anni è stato adottato un disegno sperimentale a blocchi randomizzati, con tre ripetizioni. Ciascuna parcella era separata da quelle contigue mediante degli stradini e presentava una superficie di 28 m². Il diserbo è stato eseguito utilizzando una pompa a motore Honda dotata di una barra a 5 ugelli a ventaglio di tipo Tee Jet AIXR110003VK con un volume di acqua di 300 L/ha. Gli interventi di diserbo di pre-emergenza sono stati realizzati il giorno successivo alla semina; quelli di post-emergenza precoce e di post-emergenza tardivo allo stadio di 2^a foglia e 5^a foglia, rispettivamente. L'efficacia nei confronti delle malerbe delle diverse linee operative è stata valutata in diversi momenti del ciclo colturale utilizzando una scala percentuale (da 0 a 100, con valori ritenuti buoni a partire dall'85%). Il livello di infestazione e la composizione floristica sono invece stati valutati attraverso il rilievo della densità (piante/m²) e del grado di copertura al suolo delle infestanti al momento della chiusura delle file.

Tabella 1. Strategie gestionali confrontate e rispettive linee operative

2016	
Linea operativa	Diserbo pre-emergenza
1	Testimone
2	Lumax (4,5 L/ha)
3	Stomp Aqua 1,5 L/ha) + Camix (2,5 L/ha)
4	Adengo (2 L/ha)
5	Bismark (2 L/ha) + Merlin Flexx (2 L/ha)
6	Dual Gold (1,5 L/ha) + Sulcogan (1,5 L/ha) + Challenge (2 L/ha)
7	Merlin Combi (1 L/ha) + Successor 600 (2 L/ha)
	DISERBO POST-EMERGENZA PRECOCE
8	Lumax (3,5 L/ha)
9	Arigo (330 g/ha) + Dual Gold (1,5 L/ha) + Codacide (1,5 L/ha)
10	Elumis (2 L/ha) + (Dual Gold (1,5 L/ha)
2017	
Linea operativa	DISERBO PRE-EMERGENZA
1	Lumax (4,5 L/ha)
2	Stomp Aqua 1,5 L/ha) + Camix (2,5 L/ha)
3	Adengo (2 L/ha)
4	Dual Gold (1,5 L/ha) + Sulcogan (1,5 L/ha) + Challenge (2 L/ha)
	DISERBO PRE-EMERGENZA + POST-EMERGENZA PRECOCE
5	Dual Gold (1,25 L/ha) + Successor 600 (2 L/ha) + Bromotril (1 L/ha)
	DISERBO POST-EMERGENZA PRECOCE
6	Lumax (3,5 L/ha) + Nisshin Extra 6 OD (0,67 L/ha)
7	Adengo (2 L/ha) + Nisshin Extra 6 OD (0,67 L/ha)
	POST PRECOCE + POST TARDIVO
8	Dual Gold (1,5 L/ha) + Arigo (330 g/ha) + Codacide (1,5 L/ha)
9	Dual Gold (1,5 L/ha) + Elumis (2 L/ha)
10	Testimone

Composizione dei formulati impiegati

Formulato	Sostanze attive
Dual gold	S-metolacloz; 86,5g/100g
Lumax	terbutilazina (16,94g/100g) + S-metolacloz (28,23g/100g) + mesotrione (3,39g/100g)
Sulcogan	sulcotrione, 26,55g/100g
Merlin flexx	isossafutolo (4,23g/100g) + cyprosulfamide (4,23g/100g)
Challenge	aclonifen; 49,6/100g
Stomp aqua	pendimentalin; 38,9g/100g
Adengo	isossafutolo (3,97g/100g) + tiencarbazone metile (1,59g/100g)
Ghibli	nicosulfuron; 23,5 g/100g
Elumis	mesotrione (7,73g/100g) + nicosulfuron (3,09g/100g)
Camix	mesotrione (5,58g/100g) + S-metolacloz (46,5g/100g)
Nisshin extra 6 od	nicosulfuron; 4,17g/100g
Arigo	mesotrione (36g/100g) + nicosulfuron (12g/100g) + rimsulfuron (3g/100g)]
Successor 600	petoxamide; 56,6g/100g
Bromotril	bromoxinil-ottanoato; 31,8g/100g
Merlin combi	isossafutolo (6,2g/100g) + aclonifen (41,3g/100g)

RISULTATI

Campagna 2016

L'andamento meteorologico verificatosi nel corso della campagna 2016 ha favorito l'attivazione dei prodotti erbicidi applicati in pre-emergenza. Nelle due settimane successive all'intervento di diserbo di pre-emergenza sono infatti caduti oltre 69 mm di pioggia. Precipitazioni di una certa intensità sono state registrate anche nel periodo successivo agli interventi di post-emergenza precoce.

L'infestazione osservata nell'area della prova era rappresentata prevalentemente dalle seguenti specie infestanti: *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Panicum dichotomiflorum* e *Solanum nigrum*. La densità media di infestazione rilevata a distanza di 56 giorni dal trattamento (56 GDT) nelle parcelle testimoni è risultata pari a 119,6 piante al m². La densità media di infestazione rilevata in ciascuna linea operativa posta a confronto e il corrispondente valore medio di controllo rispetto al testimone sono riportati in tabella 2.

Diserbo di pre-emergenza: Tutte le miscele impiegate nel diserbo di pre-emergenza hanno fatto rilevare un'elevata efficacia, mediamente superiore al 95%. La maggiore densità di infestazione è stata osservata a seguito dell'applicazione di Adengo, con 21,3 piante/m² e di Merlin Combi + Successor, con 13,3 piante/m². Nel primo caso (Adengo), l'infestazione è risultata principalmente rappresentata da *Amaranthus* spp. e *A. theophrasti*, specie normalmente controllate dalla miscela di isossafutolo e tiencarbazone.

Diserbo di post-emergenza precoce: In tutte le miscele impiegate in post-emergenza è stato osservato un elevato controllo della flora infestante presente in campo. Nei rilievi floristici di efficacia condotti nelle prime settimane successive al trattamento di post-emergenza, tutte le linee hanno mostrato valori di efficacia prossimi al 100%. La densità di infestazione osservata a distanza di 55 giorni dal trattamento è risultata compresa tra 4,9 piante/m² nel caso del

trattamento con Elumis + Dual Gold e 19,6 piante/m² in quello con Lumax. La maggiore densità di infestazione osservata in questa linea è legata principalmente al minore controllo nei confronti di *Setaria viridis* e *P. dichotomiflorum*. In alcune ripetizioni di questo trattamento erano inoltre presenti *Cyperus esculentus* e *Sorghum halepense*, specie che, come noto, sono poco sensibili alle sostanze attive presenti nel formulato. La minore efficacia è principalmente da porre in relazione alla presenza di specifica infestazione.

Campagna 2017

Anche nella campagna 2017 il periodo successivo alla semina ed al trattamento di pre-emergenza è stato caratterizzato da importanti precipitazioni. In particolare, nella settimana successiva al diserbo sono caduti oltre 50 mm di pioggia. Tali precipitazioni hanno favorito l'attivazione dei prodotti di pre-emergenza.

L'infestazione è risultata principalmente rappresentata da *A. theophrasti* e *A. retroflexus* (73% dell'infestazione totale). A distanza di 64 giorni dal trattamento (64 GDT) nelle parcelle testimone la densità media di infestazione è risultata pari a 90,7 piante al m². La densità media di infestazione rilevata in ciascuna linea operativa posta a confronto e il corrispondente valore medio di controllo rispetto al testimone sono riportati in tabella 2.

Diserbo di pre-emergenza

Le favorevoli condizioni di umidità del suolo hanno consentito alle miscele di pre-emergenza di esplicare la loro massima azione di controllo nei confronti della flora infestante potenziale. Gli interventi con Lumax e Stomp aqua + Camix hanno fatto rilevare una densità di infestazione non superiore alle 9 piante al m², presentando valori di copertura al suolo inferiori al 4%. Le applicazioni di Adengo e Dual Gold + Sulcogan + Challenge hanno mostrato una analoga densità di infestazione (tabella 2), sebbene in presenza di un livello di copertura al suolo molto diverso. La più elevata copertura osservata a seguito dell'applicazione della miscela Dual Gold + Sulcogan + Challenge è da attribuire alla presenza di alcune piante di *A. theophrasti* e di *S. halepense* da rizoma, specie, quest'ultima, notoriamente non controllata dai prodotti di pre-emergenza.

Diserbo di pre-emergenza + post-emergenza precoce

Questa strategia ha previsto la combinazione di una miscela applicata in pre-emergenza, seguita da una applicazione in post-emergenza precoce. La densità media di infestazione è risultata superiore a 26 piante al m², con una copertura al suolo pari al 63%. L'infestazione è risultata prevalentemente rappresentata da *A. theophrasti*.

Diserbo di post-emergenza precoce

In questa strategia sono stati utilizzati alcuni dei formulati già impiegati in pre-emergenza, in combinazione con un prodotto di post-emergenza a base di nicosulfuron. L'infestazione osservata in campo, al momento del rilievo, era rappresentata esclusivamente da *S. halepense* da rizoma. La presenza di questa infestante è risultata significativa, in particolare nel trattamento con Adengo+Nisshin Extra 60D, con una densità media superiore alle 21 piante/m² e un valore di copertura al suolo intorno al 40%.

Diserbo di post-emergenza precoce + post-emergenza tardivo

In questa strategia di diserbo si è fatto ricorso a due distinti interventi eseguiti in post-emergenza. Nel complesso, entrambe le linee confrontate hanno mostrato un buon livello di efficacia. Occorre tuttavia segnalare una maggiore densità di infestazione nel trattamento con Dual Gold+Arigo, dovuta, principalmente, alla presenza di *S. halepense* da rizoma e di *A. theophrasti*.

Tabella 2. Densità media di infestazione e copertura al suolo delle infestanti 2016

Tesi	2016 (56 giorni dalla semina)		
	Densità di infestazione (piante/m ² ±ES)	Copertura (%)	Efficacia (%)
Testimone	119,6 (±12,1)	100	0
PRE	9	8,7	92,5
2	5,3 a - A	4	96
3	6,2 a - AB	24	95
4	21,3 b - B	10	82
5	4,4 a - A	2	96
6	3,6 a - A	2	97
7	13,3 ab - AB	10	89
POST P.	11,4	14,6	90,7
8	19,6 a - AB	24	84
9	9,8 a - AB	12	92
10	4,9 a - A	8	96

Tabella 3. Densità media di infestazione e copertura al suolo delle infestanti 2017

2017 (64 giorni dalla semina)			
Tesi	Densità di infestazione (piante/m ² ±ES)	Copertura (%)	Efficacia (%)
Testimone	90,7 (±12,2)	100	0
PRE	10,6	6,6	88
1	8 a - A	1,2 (±0,8)	91
2	8 a - A	3,4 (±3,3)	91
3	13,3 a - A	0,2 (±0,2)	85
4	13,3 a - A	21,7 (±16)	85
PRE + POST P.	26,7	63,3	71
5	26,7 A	63,3 (±15,2)	71
Post p.	14,6	20,9	83
6	8 a - A	0,9 (±0,8)	91
7	21,3 a - A	40,2 (±16)	76
POST P. + POST T.	13,3	31,2	85
8	18,7 a - A	32,5 (±14,4)	79
9	8 a - A	30 (±19,1)	91

Note: ES: Errore standard

Valori seguiti dalla stessa lettera non sono diversi significativamente. La densità osservata nel testimone è risultata sempre significativamente diversa dalle tesi diserbate (Anova univariata, P=0,05, test post-hoc REGWF). La medesima analisi statistica è stata condotta per evidenziare eventuali differenze significative tra linee operative all'interno della stessa strategia e tra strategie diverse (PRE vs POST)

Lettere minuscole: confronto tra linee operative all'interno della stessa strategia

Lettere maiuscole: confronto tra linee operative delle diverse strategie

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Tutte le strategie operative poste a confronto in questo studio, hanno fatto rilevare, nel complesso, un elevato grado di efficacia nei confronti di *Abutilon theophrasti*, *Amaranthus* spp. e *Sorghum halepense*. In entrambi gli anni, l'attività erbicida dei prodotti di pre-emergenza è stata favorita dalle frequenti piogge intervenute nelle settimane immediatamente successive all'applicazione dei prodotti stessi. L'efficacia media osservata nel biennio per i trattamenti di pre-emergenza è stata complessivamente superiore al 90%, con limitate differenze tra le diverse linee operative confrontate. Anche gli interventi di diserbo eseguiti in post-emergenza hanno fatto rilevare mediamente una buona efficacia nei confronti della flora infestante presente. In alcune linee, tuttavia, l'efficacia media è risultata compresa tra il 70 e l'80%. Tale condizione è da porre in relazione alla presenza di infestanti di difficile contenimento, quali *A. theophrasti* e *S. halepense* da rizoma, caratterizzate da un'emergenza scalare e da un elevato vigore vegetativo. Nelle specifiche condizioni sperimentali, le strategie basate sui soli interventi di post-emergenza hanno permesso di ottenere un controllo della flora infestante, nel complesso, simile a quello degli interventi eseguiti in pre-emergenza. Nella scelta della strategia di controllo da utilizzare, merita ricordare che gli interventi di pre-emergenza sono generalmente caratterizzati da una maggiore versatilità di impiego e, rispetto a quelli di post, presentano, anche, un più elevato numero di sostanze attive erbicide a disposizione. Va, però, osservato che la loro attività erbicida è strettamente legata alle condizioni meteorologiche e quindi di umidità del suolo. In assenza di condizioni di umidità ottimali, l'efficacia degli interventi di pre-emergenza può infatti ridursi notevolmente. Le applicazioni di post-emergenza possono garantire un adeguato controllo delle infestanti in diverse condizioni colturali, nonché rappresentare l'unica possibilità di controllo delle malerbe qualora gli interventi di pre-emergenza non siano risultati risolutivi. Occorre tuttavia considerare che il costo medio ad ettaro degli interventi di post-emergenza può risultare, in alcuni casi, significativamente superiore a quello medio richiesto dagli interventi di pre-emergenza (Ferrero et al., 2015). La strategia di pre-emergenza+post-emergenza, pur manifestando un buon controllo della flora infestante, può risultare giustificabile, dal punto di vista agronomico ed economico, nel caso in cui il diserbo di pre-emergenza sia risultato poco efficace.

In conclusione, lo studio ha permesso di osservare che per il diserbo del mais è possibile intervenire in pre-emergenza e in post-emergenza precoce, con erbicidi non contenenti terbutilazina dotati di un'efficacia nei confronti delle malerbe nel complesso simile a quella ottenibile con le miscele contenenti tale erbicida.

LAVORI CITATI

- Bartolini D., 2013. Intervento in pre-emergenza sempre meno risolutivo. Speciale diserbo mais. *Terra e Vita*, 8, 40-44.
- Casagrandi M., Marzocchi L., 2009. Come azzerare la pressione delle infestanti in post. Speciale diserbo mais e sorgo. *Terra e Vita*, 9, 50-54.
- Casagrandi M., Marzocchi L., 2009. Pre-emergenza o post precoce. Speciale diserbo mais e sorgo. *Terra e Vita*, 9, 38-49.
- Crivellari A., Vidotto F., Tesio F., Savoia, W., Ferrero A., 2010. Determinazione del periodo critico di competizione nel mais. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 395-398.
- Fabbri M., Campagna G., 2019. Quando conviene intervenire in post-emergenza del mais. *Informatore agrario*, 14, 53-59.
- Fabbri M., Campagna G., 2016. Strategie e prodotti disponibili per il diserbo preventivo del mais. *Informatore agrario*, 6, 48-54.

- Ferrero A., Savoia W, Tesio F., Crivellari A., Vidotto F., 2010. Verifica del periodo ottimale di intervento nella gestione delle infestanti del mais. *Atti giornate fitopatologiche*, 1, 391-394.
- Ferrero A., Pozzi T., Fogliatto S., Vidotto F., Milan M., 2016. Efficacia di diverse strategie di gestione delle infestanti nel mais. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 571-579.
- ISTAT, 2019. Agricoltura. Superfici e produzioni. Dati in complesso.
- REGIONE LOMBARDIA, 2019. Approvazione linee guida per l'applicazione in Lombardia del Piano di azione nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.
- REGIONE PIEMONTE, 2019. Piano di Gestione del Distretto idrografico del Fiume Po (PdGPo 2015 Codifica - KTM03-P2- b014) e Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile nelle Aree di ricarica degli acquiferi profondi (DM 22.01.2014). Approvazione delle misure regionali per la riduzione dei prodotti fitosanitari nelle Aree di ricarica degli acquiferi profondi.