

● QUALI FATTORI CONSIDERARE PER UN CORRETTO IMPIEGO

# Come ottimizzare l'efficacia del glifosate sulle malerbe



L'erbicida più utilizzato per la devitalizzazione delle malerbe dei letti di semina è il glifosate, sia per il più favorevole rapporto costo/efficacia, sia per il più ampio e completo spettro d'azione gramminicida e dicotiledonica verso le specie annuali e perenni

di **Giovanni Campagna, Emanuele Geminiani**

**I**l glifosate è l'erbicida più utilizzato al mondo (oltre 130 Paesi) per la versatilità nel controllo della generalità delle infestanti nei settori agricolo (circa 100 colture), civile e industriale. Scoperto da Monsanto nel 1970, il suo impiego è stato ulteriormente implementato in molte Nazioni a partire dagli anni 90, con la coltivazione delle piante geneticamente modificate. Ciò ha permesso di semplificare le strategie di lotta, ridurre il prezzo dei formulati commerciali e diffonderne ulteriormente l'uso in tutti i settori. **L'irrazionale impiego può comportare però problematiche di carattere ambientale e malerbologico a causa della pressione di selezione.**

## Caratteristiche del glifosate

Glifosate è un erbicida ad azione totale che agisce a livello dell'enzima EPSP sintetasi impedendo la formazione di alcuni aminoacidi essenziali (fenilalanina, tirosina e triptofano) per la crescita delle piante e l'attivazione dei meccanismi di difesa (impossibilità di sintesi di fitoalessine).

**Non è dannoso per uomo e animali in quanto in essi non è presente**

Il glifosate ha assunto nel corso degli anni un ruolo fondamentale nella gestione delle malerbe nei letti di semina, nei periodi intercolturali e nel diserbo localizzato delle file nelle colture arboree. Per evitare problematiche ambientali e la selezione di popolazioni resistenti occorre ottimizzarne l'impiego secondo i principi di gestione integrata

**l'enzima bersaglio. Ciò ha favorito la sua affermazione, assieme all'elevata azione nei confronti delle malerbe (oltre 125 specie sensibili).**

Una sola applicazione effettuata sui tessuti verdi degli organi vegetali risulta letale dopo aver attraversato epicuticola, cuticola, parete e plasmalemma cellulare. Il successo dell'applicazione dipende prevalentemente dal passaggio dell'erbicida attraverso queste barriere per essere traslocato verso i siti d'azione (apici vegetativi e radicali).

## L'importanza della formulazione

Glifosate è un acido relativamente insolubile e deve essere formulato come sale sodico, potassico, isopropilammidico o ammonico per essere assorbito. **Il tipo di formulazione e gli attivanti svolgono un ruolo determi-**

**nante per l'esplicazione dell'azione erbicida, talvolta più della stessa dose di impiego.**

I numerosi formulati commerciali attualmente disponibili (tabella 1), talvolta molto simili tra loro, si differenziano per alcuni aspetti:

- tipo di sale (formulazione);
- concentrazione dell'acido equivalente (definizione tecnicamente più corretta di sostanza attiva);
- tipo di coadiuvanti e coformulanti.

**I più moderni formulati non contengono sostanze irritanti e tossiche per la pelle o dannose per l'ambiente, sostituite con altre più ecocompatibili e in grado di supplire, almeno in condizioni ottimali di impiego, anche all'aggiunta di solfato ammonico.**

I coadiuvanti e i coformulanti sono in grado di migliorare ritenzione fogliare e assorbimento, in particolare nelle specie meno sensibili e con superfici più ricche di barriere naturali (cere

TABELLA 1 - I principali formulati di glifosate

Prodotti	Composizione glifosate	Cocentrazione di glifosate (g/L o % acido puro)	Sigla pericolo (*)	Dosi di impiego comparative (L o kg/ha f.c.)
Roundup Bioflow, Amok Plus, Klaro Ultra, Mastiff Ultra, Glifene HP, Glifosar Flash, Shamal MK Plus, Taifun MK CL, Premium Top, Clean UP	Sale isopropilamminico	360 g/L		2 - 4 - 6
Glifo 41, Glifosan, Glifos SL, Glyphyt, Mastiff, Neghev, Rasikal Quick, Risolutiv SL, Silglif NF, Sveller	Sale isopropilamminico	360 g/L	N	2 - 4 - 6
Amega Plus, Glifone, Glister, Logrado 360, Clinic 360SL, Buggy, Silglif MK, Fandango 360 SL, Glifosar, Glifosistem 360, Glinet, Glyphogan Top MK, Pantox 360	Sale isopropilamminico	360 g/L	Xi - N	2 - 4 - 6
Glyfos Pro, Glyfos Rapid	Sale isopropilamminico	450 g/L	N	1,6 - 3,2 - 4,8
Roundup 360 Power	Sale potassico	360 g/L	N	2 - 4 - 6
Roundup 450 Plus	Sale potassico	450 g/L		1,6 - 3,2 - 4,8
Roundup Platinum	Sale potassico	480 g/L		1,5 - 3 - 4,5
Roundup Max, Glyfos Dakar	Sale ammonico	68%	Xi - N	1 - 2,1 - 3,2
Buggy 360 SG NET	Sale sodico	36%	Xi	2 - 4 - 6

(\*) N = nocivo; Xi = irritante.

epicuticolari o peli), come la generalità delle specie perennanti (*Convolvulus arvensis*, *Oxalis pes-caprae*, *Potentilla reptans*, *Equisetum* spp., ecc.), nonché *Abutilon theophrasti*, *Ammi majus*, *Daucus carota*, *Bidens* spp., *Erigeron canadensis*, *Lactuca serriola*, *Senecio vulgaris*, *Picris echioides*, *Ambrosia artemisifolia*, *Chenopodium* spp. e *Polygonum aviculare* tra le annuali o biennali.

**Spesso gli scarsi risultati dell'applicazione dipendono dalla limitata quantità di sostanza attiva che raggiunge i siti d'azione a causa delle perdite da deriva, dilavamento ed evaporazione.** Possono essere influenzati anche dal tipo di salificazione del glifosate in fase di formulazione e dalle modalità di distribuzione (acqua utilizzata, quantità di solfato ammonico addizionato prima o dopo l'aggiunta di glifosate nel serbatoio, miscelazione con altri erbicidi, ecc.).

La complessità di tutte queste interazioni rende talvolta critico l'impiego e la scelta delle relative dosi, nonché della miscela con coadiuvanti estemporanei o altri erbicidi.

Dalla sperimentazione effettuata in campo a livello internazionale e in Italia sui tradizionali formulati di glifosate, è stata osservata una **tendenza maggiore attività erbicida dei sali ammonico e isopropilamminico, soprattutto in assenza di solfato ammonico.** Queste formulazioni, inoltre, hanno manifestato un più rapido assorbimento da parte delle malerbe sottoposte a irrigazioni dilavanti a diversi intervalli di tempo dal trattamento.

## L'influenza della qualità dell'acqua

La qualità dell'acqua assume una rilevante importanza nei confronti dell'attività di molti erbicidi, tra cui glifosate.

**pH.** Il pH molto basso o troppo alto può ridurre il grado di efficacia e causare, soprattutto se posto in miscela con erbicidi residuali, la formazione di grumi con conseguente intasamento dei filtri, nonché idrolisi delle molecole. Queste problematiche possono accentuarsi qualora la miscela erbicida non

venga applicata entro poche ore dalla preparazione.

**Durezza.** La durezza causata da un'elevato contenuto di cationi (K, Ca, Mg, Fe e Na) può interagire maggiormente con le formulazioni sale, come il glifosate.

**Contenuto in argilla e sostanza organica.** È indesiderata in ogni caso la presenza di argilla e soprattutto di sostanza organica sospesa nell'acqua prelevata da canali e laghetti, in quanto può ridurre il grado d'azione in maniera rilevante.



L'ottimizzazione dell'impiego di glifosate mediante la tecnica della falsa semina consente di ridurre le problematiche di selezione floristica, ma anche di gestire l'eventuale presenza di popolazioni divenute resistenti a seguito del ripetuto e irrazionale impiego degli erbicidi selettivi in post-emergenza. Nella **foto** popolazione di *Echinochloa* spp. su mais, di possibile contenimento con glifosate in pre-semina ritardata



# RACCOMANDAZIONI PER UN OTTIMALE IMPIEGO DI GLIFOSATE

- Adottare adeguata rotazione colturale e degli erbicidi caratterizzati da differente meccanismo d'azione.
- Alternare periodiche arature ai regimi di coltivazione su sodo o in condizioni di minime lavorazioni.
- Praticare la tecnica della falsa semina con la preparazione anticipata del terreno e il ritardo della semina.
- Modulare epoca e densità di semina in funzione delle colture adottate e delle malerbe presenti.
- Trattare in condizioni pedoclimatiche ottimali e possibilmente su malerbe non eccessivamente sviluppate.
- Modulare le dosi di impiego in funzione delle condizioni pedoclimatiche, della sensibilità delle specie e dello stadio di sviluppo.
- Evitare di trattare nel periodo in-

tercolturale in condizioni di elevato stress delle malerbe e con temperature superiori a 35 °C.

- Monitorare le malerbe prima e dopo le applicazioni di glifosate.
- Evitare di miscelare glifosate con erbicidi residuali in pre-emergenza delle colture qualora le malerbe siano oltre lo stadio di 5 cm di sviluppo.
- Non trattare in condizioni di eccessiva rugiada (oltre il limite del gocciolamento).
- In prossimità di strade polverose e con malerbe eccessivamente sporche, attendere di trattare dopo una pioggia.
- Utilizzare una concentrazione di formulato (tipo 360 g/L di glifosate) non inferiore all'1% del volume di acqua; 200 L/ha si possono ritenere ottimali con le normali attrezza-

ture utilizzate per la distribuzione, modulando le dosi in funzione delle reali esigenze.

- Aggiungere solfato ammonico prima di glifosate a una concentrazione di 1-2 % del volume dell'acqua durante la preparazione delle miscele nei serbatoi delle irroratrici. L'aggiunta di solfato ammonico è consigliata anche con i più moderni formulati, qualora le condizioni di impiego non siano favorevoli e con malerbe sviluppate (meno sensibili all'azione di glifosate).
- Ripetere il trattamento eseguito a dosi ridotte e su malerbe molto sviluppate in caso di pioggia caduta in un intervallo di tempo inferiore a 4-5 ore.
- Utilizzare acqua pulita, senza argilla e sostanza organica in sospensione. ●

## Addizione di solfato ammonico

L'aggiunta di solfato ammonico prima di miscelare i formulati di glifosate, oltre a regolarizzare le acque con pH elevato, riduce gli effetti negativi della durezza dell'acqua e le conseguenti problematiche di insolubilizzazione.

Inoltre l'effetto umettante che svolge sulle foglie dopo la distribuzione permette di prolungare i tempi di permanenza della sostanza attiva allo stato liquido, assicurando migliore assorbimento e penetrazione attraverso le parti verdi delle malerbe. Tra i cationi, Fe e Mg influiscono maggiormente nei confronti di glifosate, tuttavia in genere preoccupano di più Ca e Na per la loro maggiore presenza nelle acque. È possibile calcolare il fabbisogno

di solfato ammonico sulla base della quantità di cationi presenti nelle acque:

$$\text{Dose} = (0,002 \times \text{ppm K}) + (0,005 \times \text{ppm Na}) + (0,009 \times \text{ppm Ca}) + (0,014 \times \text{ppm Mg}) + (0,042 \times \text{ppm Fe})$$

Per questi aspetti risulterebbe determinante procedere dapprima con l'analisi delle acque utilizzate per preparare le miscele erbicide. **Di fatto l'aggiunta di circa 1-2% di solfato ammonico nell'acqua prima dell'aggiunta di glifosate consente di regolarizzare il grado di efficacia in qualsiasi condizione.**

## Il rischio di selezione di popolazioni resistenti

**L'irrazionale e ripetuto impiego di glifosate può comportare fenomeni di selezione floristica, come la dif-**

**fusione delle specie meno sensibili, in particolare quando l'erbicida è applicato a dosi ridotte, in sfavorevoli condizioni climatiche e su malerbe sviluppate (tabella 2).**

Questi aspetti si sono potuti osservare con maggior evidenza nei Paesi dove è autorizzato l'impiego delle colture geneticamente modificate (mais, soia, cotone, ecc.). Comunque il ricorso all'erbicida totale permette di contrastare l'insorgenza di fenomeni negativi, mentre dove è stato ripetutamente utilizzato nella coltura ogm ha selezionato gravi problematiche di difficile soluzione. Ciò poteva essere evitato con l'alternanza di erbicidi antigerminello applicati in via preventiva, oltre che con il ricorso ad altre pratiche agronomiche, tra cui le sarchia-rincazzature.



In difficili condizioni di impiego, possibilmente da evitare per tutti i formulati, si può aggiungere solfato ammonico onde ridurre gli aspetti negativi derivanti dalla selezione della flora di sostituzione. Nella **foto A** *Syllibum marianum*, che insieme a tutte le altre simili specie di *Carduus* spp. manifesta una scarsa sensibilità nei confronti di glifosate. Altre specie in via di diffusione scarsamente sensibili a glifosate sono *Ammi majus* (**foto B**) e *Geranium* spp. (**foto C**)



I numerosi preparati commerciali di glifosate si differenziano principalmente per la diversa formulazione, tra cui il tipo di sale, la concentrazione di acido equivalente e la tipologia di coadiuvanti e coformulanti. Nella **foto** *Chenopodium album*, *C. vulvaria* e *Polygonum aviculare* con cere epicuticolari, che rappresentano un ostacolo all'assorbimento e alla penetrazione di glifosate

**Le specie che hanno originato popolazioni resistenti in genere sono dotate di elevata variabilità genetica e capacità di impollinazione incrociata, come *Lolium spp.***, il cui polline può essere trasportato a distanza dalle correnti. In Italia esistono popolazioni resistenti di questa graminacea selezionata dopo decenni di ripetuto impiego di glifosate in nocciuoli in Piemonte e in oliveti in Puglia.

Un'altra specie con popolazioni resistenti segnalate in Italia è *Erigeron canadensis*, ma potenzialmente anche altre malerbe possono manifestare questo rischio.

Come si è potuto osservare nei Paesi dove si possono utilizzare le colture geneticamente modificate, le infestanti a impollinazione incrociata (tra cui *Ambrosia artemisifolia*, il cui polline allergenico può essere trasportato a distanza di chilometri ogni anno) originano ibridi interspecifici: *Amaranthus spp.*, *Echinochloa spp.*, *Lolium spp.*, *Poa spp.*, ecc.

Altre specie che hanno originato nelle colture geneticamente modificate più di frequente popolazioni resistenti a glifosate sono *Sorghum halepense*, *Eleusine indica* e *Kochia scoparia*.

## Sensibilità ambientale degli operatori

L'aumentata sensibilità da parte dell'opinione pubblica nei confronti dell'ambiente ha indirizzato numerosi studi e ricerche di approfondimento per la valutazione degli effetti sugli organismi minori e sulle acque, ma

**TABELLA 2 - Malerbe meno sensibili a glifosate, selezionabili a seguito di trattamenti ripetuti a dosi ridotte**

Specie annuali e biennali	Con siccità, elevate temperature e ridotta umidità relativa
<i>Abutilon theophrasti</i>	
<i>Ambrosia artemisifolia</i>	<i>Chenopodium spp.</i>
<i>Ammi majus</i>	<i>Lactuca serriola</i>
<i>Carduus spp.</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Daucus carota</i>	
<i>Geranium spp.</i>	<b>Specie perennanti</b>
<i>Malva sylvestris</i>	<i>Artemisia vulgaris</i>
<i>Parietaria spp.</i>	<i>Cirsium arvense</i>
<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Sylibum marianum</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Torilis arvensis</i>	<i>Cyperus spp.</i>
<b>Agli stadi di sviluppo più avanzati</b>	<i>Epilobium spp.</i>
<i>Erigeron canadensis</i>	<i>Equisetum spp.</i>
<i>Picris echioides</i>	<i>Oxalis spp.</i>
<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Rapistrum rugosum</i>	<i>Sorghum halepense</i>
<i>Sinapis arvensis</i>	

anche sugli animali alimentati con vegetazione trattata, ecc.

L'impiego di glifosate su larga scala sia nel settore agricolo sia in quello civile e ricreativo richiede un'elevata attenzione. **In particolare occorre razionalità negli impieghi extra-agricoli, su superfici impermeabilizzate e ai margini di strade e canali: a contatto diretto con l'acqua la sostanza attiva non viene disattivata (come invece accade a contatto del suolo) e può residuare più a lungo (periodo di emivita di circa 7-14 giorni) danneggiando gli organismi acquatici.** Si consiglia pertanto un impiego razionale, osservando scrupolosamente le raccomandazioni riportate in etichetta, tra cui il rispetto dei tempi di rientro di 24 ore per gli animali al pascolo.

## Il ruolo del glifosate nella gestione integrata

Il ruolo del glifosate nella gestione delle malerbe nel settore agricolo è di fondamentale importanza: in primo luogo è impiegato nella devitalizzazione delle malerbe nei letti di semina, ma anche per la bonifica delle specie perennanti nel periodo intercolturale, nonché nelle applicazioni localizzate sotto le file delle colture arboree. Onde evitare tuttavia problematiche di carattere ambientale, nonché di selezionare specie di sostituzione o di popolazioni resistenti, occorre adottare strategie di impiego razionali e integrate (IWM: Integrated Weed Management) con tutte le pratiche di lotta (vedi riquadro a pag. 52).

**In questo contesto glifosate, in virtù del suo differente meccanismo d'azione, può svolgere un importante ruolo di prevenzione della comparsa di resistenze agli erbicidi di comune impiego e maggiormente esposti a questo rischio, come gli ALS-inibitori (solfo-niluree, triazolopirimidine, triazoloni, imidazolinoni, ecc.) e ACCasi-inibitori (graminidici specifici).**

Ottimali applicazioni di glifosate possono contribuire, inoltre, alla gestione delle resistenze laddove esse siano già insorte.

**Giovanni Campagna  
Emanuele Geminiani**  
Centro di fitofarmacia  
Università di Bologna

## AGGIORNATI sul mondo degli agrofarmaci

- Con il volume «**Informatore degli agrofarmaci 2014**» Info e ordini: [www.libreriaverde.it](http://www.libreriaverde.it)
- Con la banca dati mobile per smartphone e tablet «**BDFUP**» Info e ordini: [www.informatoreagrario.it/BDF-UP](http://www.informatoreagrario.it/BDF-UP)

**V** Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: [redazione@informatoreagrario.it](mailto:redazione@informatoreagrario.it)

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: [www.informatoreagrario.it/rdLia/14ia14\\_7445\\_web](http://www.informatoreagrario.it/rdLia/14ia14_7445_web)



# Come ottimizzare l'efficacia del glifosate sulle malerbe

## BIBLIOGRAFIA

**Borggaard O.K., Gimsing A.L. (2004)** - Fate of glyphosate in soil and the possibility of leaching to ground and surface waters: a review. *Pest Management Science*, 64 (4): 441-456.

**Buffin D., Jewell T. (2001)** - Health and environmental impacts of glyphosate: the implications of increased use of glyphosate in association with genetically modified crops. London: friends of the Earth, 38.

**Cakmak I., Yazici A., Tutus Y., Ozturk L. (2009)** - Glyphosate reduced seed and leaf concentrations of calcium, manganese, magnesium and iron in non-glyphosate resistant soybean. *European Journal of Agronomy*, 31, 3: 114-119.

**Campagna G., Rapparini G. (2011)** - L'importanza del diserbo nel periodo intercolturale. *L'Informatore Agrario*, 28: 56-62.

**Cardeira A.L., Duke S.O. (2007)** - Environmental impacts of transgenic herbicide-resistant crops. *CAB Rev.: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition & Natural Resources*, 2 (033), 13.

**Culpepper A.S., Grey T.L., Vencill W.K., Kichler J.M., Webster T.M., Brown S.M. (2006)** - Glyphosate-resistant palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) confirmed in Georgia. *Weed Science*, 54 (4): 620-626.

**Dill G.M., Cajacob C.A., Padgett S.R. (2008)** - Glyphosate-resistant crop: adoption, used and future considerations. *Pest Management Science*, 64 (4): 326-331.

**Eynard I., Bovio M., Gay G., Morando A., Bevione D. (1992)** - Selezione della flora infestante a seguito del ripetuto impiego di erbicidi a dosaggio ridotto. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 3: 143-150.

**Gauvrit C., Muller T., Trouvé G. (2007)** - Ethoxylated rapeseed oil derivatives as non-ionic adjuvants for glyphosate. *Pest*

*Management Science*, 63, 7: 707-713.

**Gower S.A., Loux M.M., Cardina J., Harrison S.K., Sprankle P.L., Probst N.J., Bauman T.T., Bugg W., Curran W.S., Currie R.S., Harvey R.G., Johnson W.G., Kells J.J., Owen M.D.K., Regehr D.L., Slack C.H., Spaur M., Sprague C.L., Vangessel M., Young B.G. (2003)** - Effect of post-emergence glyphosate application timing on weed control and grain yield in glyphosate-resistant corn: results of a 2-Yr Multistate study. *Weed Technology*, 17, 4: 821-828.

**Green J.M. (2009)** - Evolution of glyphosate-resistant crop technology. *Weed Science*, 57 (1): 108-117.

**Johal G.S., Huber D.M. (2009)** - Glyphosate effects on diseases of plants. *European Journal of Agronomy*, 31: 144-152.

**Jordon T.N. (1977)** - Effects of temperature and relative humidity on the toxicity of glyphosate to Bermuda grass (*Cynodon dactylon*). *Weed science*, 25: 448-451.

**Juying W., Dastgheib F. (2001)** - Interactions between glyphosate formulations and organosilicone surfactants on perennial grasses. *Proceedings of BCPC Conference - Weeds, Brighton - UK*, 695-700.

**Leeper C., Holloway P.J. (2000)** - Adjuvants and glyphosate activity. *Pest Management Science*, 56: 313-319.

**Nalewaja J.D., Matysiak R. (1993)** - Optimizing adjuvants to overcome glyphosate antagonistic salts. *Weed Technology*, 7, 2: 337-342.

**Neve P., Sadler J., Powles S.B. (2004)** - Multiple herbicide resistance in a glyphosate-resistant rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) population. *Weed Science*, 52 (6): 920-928.

**Owen M.D.K. (2008)** - Weed species shift in glyphosate-resistant crops. *Pest Mana-*

*gement Science*, 64 (4): 377-387.

**Powles S.B. (2008b)** - Evolution in action: glyphosate-resistant weeds threaten world crops. *Outlooks on Pest management*, 19 (6): 256-259.

**Ramsey R.J.L., Stephenson G.R., Hall J.C. (2005)** - A review of the effects of humidity, humectants and surfactant composition on the absorption and efficacy of highly water-soluble herbicides. *Pesticide biochemistry and physiology*, 21: 56-65.

**Rapparini G., Bucchi R., Romagnoli S. (2004)** - Verifica dei tempi di assorbimento di formulati di glifosate sottoposti a dilavamento. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1: 401-408.

**Rapparini G., Paci F., Passalacqua A. (2000)** - Influenza dell'umidità ambientale sull'attività erbicida di glifosate e glufosinate-ammonio. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2: 531-536.

**Rapparini G., Passalacqua A., Bartolini D., Paci F. (2000)** - Verifica dell'attività devitalizzante di formulati di sali di glifosate. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2: 543-550.

**Tesfamariam T., Bott S., Cakmak I., Romheld V., Neumann G. (2009)** - Glyphosate in the rhizosphere-role of waiting times and different glyphosate binding forms in soils for phytotoxicity to non-target plants. *European Journal of Agronomy*, 31: 126-132.

**Yamada T., Kremer R.J., De Carmargo C., Wood B.W. (2009)** - Glyphosate interactions with physiology, nutrition and diseases of plants: threats to agricultural sustainability? *European Journal of Agronomy*, 31: 111-113.

**Yu Q., Cairns A., Powles S.B. (2007)** - Glyphosate, paraquat and ACCase multiple herbicide in a *Lolium rigidum* biotype. *Planta*, 225 (2): 499-513.

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://www.informatoreagrario.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.