

## **IL GLIFOSATE IN AGRICOLTURA E NELLE AREE EXTRA-AGRICOLE**

### **Premessa**

Il Glifosate ( $C_3H_8NO_5$ ) con aggiunte di altre sostanze tensioattive e coadiuvanti è un erbicida fogliare, totale (non selettivo) e sistemico, disponibile in diversi formulati e concentrazioni.

Il principio attivo è costituito da un derivato fosfonato della glicina (N-fosfonometil-glicina).

Molti fosfonati sono presenti nei comuni detersivi impiegati in tutto il mondo.

Quando il formulato che lo contiene viene spruzzato sulle foglie delle piante, dopo l'assorbimento, è trasportato – sistemicità- dalla linfa fino alle radici e, se presenti, anche fino agli organi riproduttivi (rizomi, stoloni, bulbi e bulbilli).

Il Glifosate inibisce, nel cloroplasto, la produzione dell'enzima EPSPS (fosfo-schikimato 1- carbossiviniltrasferasi) e quindi la reazione tra fosfoenolpiruvato e Shikinato3-fosfato che si trova nella biosintesi degli aminoacidi aromatici - fenilalanina, tirosina, triptofano - indispensabili per la crescita e lo sviluppo delle piante.

A seguito del trattamento la pianta, dopo poche ore, muore anche se l'appassimento e l'ingiallimento si riscontreranno successivamente entro una settimana. Diversi formulati di Glifosate hanno efficacia in presenza di fattori negativi per l'assorbimento da parte delle foglie e ciò per effetto dei tipi di tensioattivi e coformulanti che possono essere impiegati.

L'uomo e gli animali non producono gli aminoacidi la cui formazione è inibita dal Glifosate e quindi se a contatto con l'erbicida non risentono di effetti negativi.

Il Glifosate che cade nel terreno è rapidamente assorbito e si comporta come tutti i fosfati inorganici, legandosi al complesso argillo-umico e per questa ragione è poco dilavabile, ma nel contempo disponibile per la degradazione microbica (principale via di demolizione) che si verifica entro un breve periodo. La presenza di principio attivo nel terreno non disturba le piante dato che non può essere assorbito dalle radici.

I numerosi studi condotti sugli organismi presenti nel terreno non hanno mai fatto riscontrare una influenza negativa diretta.

Relativamente alla storia dalla formulazione ai nostri giorni si veda:  
<https://www.roundup.it/storia>

## **Impieghi**

Il Glifosate è l'erbicida più impiegato nel mondo e anche in Italia dove è commercializzato da quasi tutte le Società che trattano erbicidi e antiparassitari.

### In agricoltura

Ho avuto una certa quantità di prodotto nel 1975, prima ancora della registrazione in Italia (1977). Lavoravo come ricercatore presso l'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, sezione di Bergamo (quella specializzata in maiscoltura) e mi occupavo, insieme ad altri colleghi, di semina su sodo, diserbandolo con dissecanti quali Paraquat e Diquat con i quali era facile eliminare le piante annuali, ma non le poliennali, capaci di ricaccio, e soprattutto quelle rizomatose (es. gramigna). Con l'impiego del Glifosate il problema della eliminazione della vegetazione in presemina fu risolto.

Sempre nello stesso periodo la maiscoltura italiana era frustrata, a seguito dell'impiego continuo dell'Atrazina, dall'invasione del Sorgo d'Aleppo (sorghetta) proveniente sia da seme, sia da rizoma. Provai allora a seguire questo schema di avvicendamento: interruzione della omosuccessione di mais con una coltura di orzo, raccolto il quale, dopo la crescita della sorghetta, effettuare un trattamento con Glifosate e così eliminare almeno al 90% dell'infestazione. Questa tecnica si diffuse velocemente e fu superata solo, circa 10 anni dopo, con la diffusione della soia per la quale si disponeva di un graminicida selettivo (fusilade) da distribuire in post emergenza della soia e quando la sorghetta era sufficientemente sviluppata. Ovviamente quest'ultima soluzione, allora, era la più conveniente per l'agricoltore.

All'inizio degli anni '80 del secolo scorso l'impiego del Glifosate si diffonde in olivicoltura e agrumicoltura e poco dopo anche nei vigneti e nei frutteti, in questo caso dapprima sull'intera superficie e dopo, con la diffusione dell'inerbimento tra le file, solo lungo la fila.

Negli anni '90, quando finalmente si può disporre di seminatrici da "sodo", si avvia la diffusione di quella che in Italia era chiamata "Agricoltura blu" che si basava essenzialmente sull'impiego del Glifosate, come diserbo totale presemina (Pisante M, 2007, Agricoltura blu. La via Italiana dell'agricoltura conservativa. Principi, tecnologie e metodi per una produzione sostenibile. Il sole 24 ore-Edagricole, Bologna). Nel 1997 ricercatori e agricoltori VIP creano l'Associazione Italiana per l'Agricoltura Conservativa (AIGA COS) che a base della gestione delle malerbe in presemina pone il Glifosate.

L'Agricoltura Conservativa, oggi è riconosciuta come tecnica valida per ridurre l'impatto ambientale e limitare l'emissione in atmosfera di CO<sub>2</sub>, conservandone una maggior quantità nel suolo; per questa ragione riceve finanziamenti attraverso il PSR. L'esclusione dell'impiego di Glifosate in questa tecnica significherebbe decretarne la fine. Ciò anche perché gli erbicidi che si indicano come sostitutivi (il dissecante Diquat o l'Ac. Pelargonico), a parte i costi, non sono in grado di controllare le infestanti rizomatose o stolonifere.

Dal punto di vista economico vale la pena di prendere in considerazione lo studio di AGRA2000

([www.agri2000.it/wp-content/uploads/Agri2000\\_indagine\\_diserbo\\_maggio-2017.pdf](http://www.agri2000.it/wp-content/uploads/Agri2000_indagine_diserbo_maggio-2017.pdf)) effettuato con interviste ad agricoltori professionali che praticano agricoltura convenzionale e conservativa considerando la non disponibilità del Glifosate (domanda: cosa spenderesti in più o in meno non utilizzando il Glifosate e quanto prevedi di perdere in produzione?). Nelle tabelle che seguono si riassumono i risultati per i cereali e per i fruttiferi.

	➤ COSTI		Perdita di produzione
<b>COLTURE</b>	CONVENZIONALE	CONSERVATIVA	€/ha
MAIS	+ 145	+175	494
GRANO DURO	+90	+112	416
SOIA	+133	+168	494

	➤ COSTO PER PRODOTTI E DISTRIBUZIONE.	COMPLETAMENTE MECCANICO
<b>COLTURE</b>	€/ha	€/ha
VITE	+154	+270
FRUTTICOLE	+125	+263

### Nel civile

Le malerbe sono ostacoli alla visibilità della segnaletica, creano pericoli d'incendio, occludono i tombini e le vie d'acqua con conseguente minore efficienza dei sistemi di sgrondo rapido dell'acqua piovana. Il controllo della vegetazione spontanea ha aspetti positivi sulla salute, sia attraverso la lotta alle piante allergeniche (Ferrero A., Maggiore T., 2000, Piante erbacee allergeniche, F. Angeli editore, 278 pag.), sia attraverso la sottrazione degli habitat per "intrusi", poco graditi quali roditori, blatte e zanzare.

La vegetazione incontrollata di molte specie, soprattutto di quelle rizomatose, crea danni ai manti stradali, alle pavimentazioni, ai manufatti di rilievo storico e

archeologico, un aumento dei costi di manutenzione, la minore efficacia delle macchine pulitrici. Il controllo delle malerbe in quest'ambito gioca un ruolo sempre maggiore nell'aspetto estetico (città, aeroporti, siti archeologici, parchi e aree pubbliche).

Per la gestione della vegetazione spontanea nel "civile", senza tema di essere smentito, negli ultimi 25-30 anni, il prodotto più impiegato è stato il Glifosate.

E' qui il caso di ricordare il grande successo ottenuto nella ripulitura di Pompei prima e di Selinunte dopo (Miravalle R. 1990, Strategie per la gestione della vegetazione nella regione archeologica di Pompei, Archeologia e Botanica. Ed. L'Erma di Bretschneider, 85-94; Catizone P. et al., 1993, Gestione della vegetazione nei siti archeologici: le esperienze di Pompei e di Selinunte, Archeologia: recupero e conservazione. Cordini Ed. Firenze, 185-203) e il controllo della vegetazione spontanea nelle aree urbane (Zanin et al., 1996, Il controllo della vegetazione spontanea nelle aree urbane: aspetti agronomici e ecotossicologici. Ingegneria ambientale, XXIV, 3-11; Ferrero et al. 1996, Il diserbo delle aree extra-agricole, Atti SIRFI, Guerra e Guru srl Perugia, 55-96; Miravalle R. et al., 2001, Il diserbo delle aree non agricole in Malerbologia, Patron Editore, 855-877).

Tra gli ambienti extra-agricoli vanno considerati con attenzione le strade, le autostrade, e le ferrovie. Si prendano come esempio le Ferrovie la cui lunghezza in Italia ammonta a 19.000 km e i piazzali delle stesse che coprono circa 7.000 ha, dove il controllo della vegetazione spontanea ottempera a scopi di sicurezza e funzionalità. Inoltre le Ferrovie chiedono che le tecniche di diserbo abbiano costi contenuti.

Circa 10 anni or sono Miravalle et. al. (2007, Le direttive e gestione delle aree extra-agricole, Atti XVI Convegno SIRFI, 103,120) hanno calcolato che utilizzando Glifosate, la spesa per il controllo della vegetazione in 16.000 km e 6.000 ha delle Ferrovie dello Stato ammontava complessivamente a € 14.000.000, mentre per via meccanica sarebbe ammontata a € 120.000.000.

Il PAN nelle aree civili pone oggi forti limitazioni, ma l'aspetto economico nella gestione della vegetazione è fondamentale quando le risorse sono limitate.

Altro aspetto importante da considerare è la diffusione delle piante invasive come l'Ailanto (*Ailantus altissima*) e la Robinia (*Robinia pseudoacacia*). Queste nella pratica oggi sono controllabili con Glifosate vuoi con sistemi endoterapici, vuoi con spennellature sui tronchi appena tagliati. Il controllo dell'Ailanto è stato oggetto di recenti studi da parte dei professori Ferrero e Vidotto dell'Università degli Studi di Torino e i risultati sono stati esposti in un Convegno presso la Cittadella di Alessandria dove i problemi causati da questa specie invasiva sono molto rilevanti.

Sempre in merito ai costi in un Convegno organizzato da AMIA-Verona (gestisce i servizi di igiene urbana) Agri 2000 ha esposto i costi per i trattamenti diserbanti nelle aree urbane mettendo a confronto: -A= Glifosate; -B= Ac. Pelaronico; -C=

Decespugliatore; - D= Spazzolatrice; - E= Vapore; - F= Schiuma; - G = Pirodiserbo.  
La sintesi è esposta nella tabella seguente.

	A	B	C	D	E	F	G
COSTI km (€)	135	448	310	435	417	433	391
N. INTERVENTI	2	4	6	3	4	4	4
COSTO ANNUO	269	1790	1891	1316	1666	1732	1564
INDICE	1,0	6,6	6,9	4,8	6,2	6,4	5,8

Fatto pari a 1 (indice) il costo annuo, utilizzando Glifosate, tutte le altre soluzioni appaiono alquanto costose, con un massimo per il decespugliatore che risulta quasi sette volte più oneroso quando si considera l'intero anno.

### **Tossicologia**

Sull'argomento è bene far parlare i tossicologi e nel caso specifico l'EFSA (European Food Safety) e [www.efsa.europa.eu/it/topic/glifosato](http://www.efsa.europa.eu/it/topic/glifosato), che ha concluso sulla base di ottocento studi tossicologici:

- è improbabile che la sostanza sia genotossica o che provochi il cancro;
- per la tossicità è stata proposta una dose acuta di riferimento (DAR) di 0,5 mg/kg di peso corporeo. Significato: una persona di 60kg deve mangiare più di 100 kg di verdure al giorno contenente il massimo residuo annuo (LMB) per tutta la vita.

### **Ambiente**

Come si è detto in premessa il Glifosate si degrada dopo poco tempo dalla distribuzione. Il suo metabolita è l'AMPA (amino metil phosphonic acid) che può essere mineralizzata o lisciviata. L'AMPA deriva anche dalla degradazione di altri aminofosfonati (detersivi e saponi) e si trova nelle acque nere trattate negli impianti di depurazione, ma rimane nelle acque che da questi fuoriescono. A livello europeo non sono stati stabiliti valori di SQA (Standard Qualità delle Acque); in Italia si utilizzano per il monitoraggio gli standard riferiti alle acque potabili (0,1 µg/L), ma valori ben più alti si trovano ad esempio in Svezia (10 µg/L) sempre basati su valori prudenziali.

Relativamente alla salute umana si deve tener conto che le acque di falda per il consumo ricevono trattamenti di sanizzazione che eliminano l'AMPA.

## **Conclusione**

Per il momento il Glifosate sia in agricoltura sia nelle aree extra-agricole non è sostituibile se non con minori produzioni (comparto agricolo) e maggiori costi (comparto agricolo ed extra-agricolo).

Il PAN in aree extra-agricole ha posto delle limitazioni; sarebbe necessario rivederle e studiare anche per queste aree modalità di “trattamenti di precisione” utilizzando le metodologie che oggi si propongono per “l’agricoltura di precisione” con risparmio considerevole di prodotto e con garanzie di maggiore sostenibilità ambientale.

Tommaso Maggiore

- Prof. Ord. di Agronomia generale e coltivazioni erbacee (in quiescenza)  
Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali  
Università degli Studi, Milano;
- Vice Presidente di FIDAF (Federazione Italiana Dottori in scienze Agrarie e Forestali);
- Vice Presidente della Società Agraria di Lombardia, Milano;
- Presidente del Museo lombardo di Storia dell’Agricoltura, Sant’Angelo Lodigiano (LO);
- Membro del Consiglio dell’Ordine degli Dottori e Dottori Forestali della Provincia di Milano;
- Accademico ordinario dei Georgofili.

Roma, 27 settembre 2017