

## Resistenza agli erbicidi e colture OGM I problemi legati al glifosato

Luglio 2011

### Introduzione<sup>1</sup>

Il glifosato è la sostanza attiva utilizzata in molti erbicidi venduti su scala mondiale, compreso l'ormai famoso Roundup. Gli erbicidi a base di glifosato sono largamente utilizzati per il controllo delle piante infestanti perché non sono selettivi: il glifosato elimina tutta la vegetazione.

Il glifosato è sempre stato propagandato come "sicuro" ma un crescente numero di prove scientifiche sta mettendo in dubbio la sicurezza di questa molecola e della sua formulazione commerciale più conosciuta, il Roundup. Le prove elencate in questo rapporto dimostrano che i prodotti a base di glifosato possono avere impatti nocivi sulla salute umana e animale, e quindi che è necessaria e urgente una verifica della loro sicurezza.

L'utilizzo diffuso e sempre più intensivo del glifosato in associazione all'uso di organismi geneticamente modificati (OGM) pone ulteriori rischi per l'ambiente e la salute. Gli OGM appositamente modificati per essere resistenti al glifosato sono conosciuti come "Roundup Ready" (RR). Queste varietà OGM/RR permettono agli agricoltori di irrorare le coltivazioni con l'erbicida, con l'obiettivo di eliminare in un colpo solo praticamente tutte le erbe infestanti, senza intaccare le coltivazioni. L'utilizzo di glifosato sulle coltivazioni RR di soia, mais e cotone, è così aumentato drasticamente in Nord e Sud America, dove si concentra la coltivazione di varietà RR.

Gli OGM Roundup Ready vengono commercializzati dal gigante dell'agrochimica Monsanto, in abbinamento alla propria formulazione di erbicida a base di glifosato, il Roundup. I venditori della Monsanto promettevano - e ancora promettono - la riduzione del lavoro e risparmi finanziari grazie alla semplificazione e alla riduzione dei costi del controllo delle infestanti. La realtà si sta però dimostrando differente, con preoccupazioni crescenti per salute, biodiversità e ambiente e per lo sviluppo di resistenza al Roundup da parte delle piante infestanti. I problemi causati dal glifosato sono ormai evidenti e nessun OGM resistente al glifosato dovrebbe essere più autorizzato. In termini più ampi, è importante ricordare come gli OGM resistenti agli erbicidi, e in effetti tutti gli OGM oggi in commercio, sono stati sviluppati per un modello agricolo di stampo industriale intrinsecamente legato a pratiche agricole insostenibili, che danneggiano le risorse naturali che sono alla base della produzione di cibo. La loro coltivazione dovrebbe quindi essere vietata.

### Esposizione al glifosato

Persone, piante e animali possono essere esposti in molti modi al glifosato e ai prodotti commerciali che lo contengono, come il Roundup. Agricoltori, semplici passanti e altri operatori possono essere esposti a queste sostanze durante le applicazioni. La stessa cosa succede agli habitat naturali che si trovano nelle vicinanze dei campi irrorati: vengono contaminati dal vento che trasporta l'erbicida. Le irrorazioni aeree sono utilizzate per alcune colture, come ad

---

<sup>1</sup> Questo briefing è un riassunto del Rapporto di Greenpeace International e GM Freeze "Herbicide tolerance and GE crops" reperibile all'indirizzo <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/agriculture/2011/363%20-%20GlyphoReportDEF-LR.pdf> Le note bibliografiche sono omesse da questo riassunto e si trovano sul documento originale.

esempio le vaste monocolture di soia OGM in America, con crescente rischio di esposizione accidentale alla sostanza chimica da parte delle popolazioni vicine o degli habitat naturali.

L'esposizione a glifosato e Roundup avviene anche attraverso i loro residui, che vengono frequentemente ritrovati negli alimenti e nell'ambiente. I livelli massimi di residui (LMR) nel cibo, per il glifosato e i suoi derivati, sono stati fissati dalla commissione del Codex Alimentarius nel 2006. Questi limiti sembrano però giustificati più dalle caratteristiche delle pratiche agricole di ogni singola coltura piuttosto che dai livelli di sicurezza per la salute umana. Alla luce delle nuove evidenze scientifiche sugli impatti del glifosato su salute e ambiente è necessario procedere ad una nuova valutazione dei LMR per garantire un'effettiva sicurezza degli alimenti.

Nell'ambiente, il glifosato può persistere legandosi alle particelle del suolo e, a seconda della composizione chimica del suolo stesso, può contaminare le falde acquifere sotterranee e le acque di superficie: è stato rilevato in entrambe. A dispetto di affermazioni secondo cui il glifosato si degraderebbe velocemente senza creare problemi, questa molecola e alcuni suoi pericolosi prodotti di degradazione sono stati rintracciati da vari studi nelle acque di superficie in Canada, Stati Uniti e Danimarca.

Questi studi hanno implicazioni chiare sia per la qualità delle acque di superficie sia per quella dell'acqua potabile. Considerati i danni che il glifosato potrebbe causare, la sua capacità di penetrare nei sistemi acquiferi ha anche implicazioni serie per la vita acquatica. Il glifosato è presente nel suolo, nell'acqua e, spruzzato direttamente sulle piante transgeniche RR, anche nel nostro cibo. Di conseguenza, una rigorosa valutazione della sua sicurezza ambientale e sanitaria è di estrema importanza.

### **Problemi per la salute umana legati al glifosato**

Studi scientifici indipendenti stanno evidenziando la necessità di una revisione delle valutazioni sulla sicurezza del glifosato e dei prodotti che lo contengono. Questi studi associano l'esposizione al glifosato a diversi effetti negativi sulla salute umana e animale, inclusi effetti a lungo termine o cronici:

- ⤴ Difetti alla nascita sono stati verificati nelle popolazioni dello stato argentino di Chaco, dove il riso e la soia OGM vengono abbondantemente irrorati con glifosato, il cui utilizzo è quasi quadruplicato dal 2000 al 2009. Difetti analoghi sono stati rilevati in Paraguay, nelle donne esposte ad erbicidi a base di glifosato durante la gravidanza. Tali difetti sono compatibili con quelli indotti in esperimenti di laboratorio a concentrazioni di glifosato molto più basse dei prodotti normalmente in commercio.
- ⤴ Il glifosato è un sospetto distruttore endocrino. Ciò significa che può interferire con la produzione di ormoni riproduttivi vitali, come progesterone ed estrogeni. Studi già pubblicati mostrano diversi effetti endocrini in cellule animali e umane associate al glifosato.
- ⤴ Studi epidemiologici hanno mostrato interazioni fra l'esposizione al glifosato e il linfoma non-Hodgkin (un tipo di cancro del tessuto linfatico), mentre studi in laboratorio hanno confermato che il glifosato e/o i prodotti che lo contengono mostrano le caratteristiche tipiche degli agenti che inducono il cancro (ad es. genotossicità o mutagenicità), negli animali e negli esseri umani. Nell'insieme, questi studi suggeriscono che il glifosato potrebbe contribuire ad accrescere il rischio di cancro. Evidenziano anche che il glifosato potrebbe interessare il sistema nervoso e addirittura avere implicazioni con il Morbo di Parkinson.

E' inconcepibile che con tali premesse non sia già stata avviata una seria riconsiderazione della sicurezza sanitaria del glifosato e dei prodotti che lo contengono.

### **Il glifosato intacca la biodiversità**

Il glifosato può avere impatti negativi sulla biodiversità in molti modi, sia a breve che a lungo termine e in modo diretto e indiretto. Stanno aumentando le evidenze di impatti nocivi sugli

organismi acquatici in seguito al suo utilizzo in agricoltura o in silvicoltura. Diversi studi suggeriscono che in prossimità dei campi, i prodotti a base di glifosato, incluso il Roundup, hanno effetti tossici diretti negli adulti e nei girini di una vasta gamma di specie anfibe. Nonostante queste prove, la Monsanto continua ad affermare che il Roundup "non ha effetti negativi sugli animali acquatici".

Molti animali acquatici – dalle alghe microscopiche ai pesci ai molluschi – risultano affetti dall'esposizione al glifosato e/o dal Roundup. Gli effetti osservati includono: cicli di vita ridotti nei Rotiferi (invertebrati d'acqua dolce); cambiamenti nella struttura della popolazione nel fitoplancton; aumento della mortalità nei vermi acquatici; modifiche delle cellule epatiche nelle carpe. Uno studio recente ha rilevato effetti genotossici nei globuli rossi delle anguille europee esposte al Roundup per brevi periodi. Alcuni indizi fanno sospettare effetti sul sistema nervoso degli animali acquatici simili a quelli prodotti dagli organofosfati.

Il glifosato può avere anche effetti diretti su piante non-target (diverse dalle infestanti cui è indirizzata la sua caratteristica erbicida) negli ambienti dove viene direttamente irrorato o in quelli che raggiunge attraverso i venti. Ciò può portare alla perdita di specie rare o in pericolo di estinzione, o a una generale riduzione della loro diversità e numero. Ricerche eseguite nel Regno Unito sull'uso del glifosato sulle barbabietole OGM hanno mostrato una riduzione delle piante selvatiche nelle vicinanze dei terreni arabili e la riduzione nella produzione di semi: tutto ciò può avere effetti potenzialmente deleteri in specie presenti a livelli più alti della catena alimentare, comprese specie di uccelli a rischio, se tali effetti perdurano per diversi anni.

È evidente che il glifosato e le sue formulazioni commerciali (ad es. il Roundup), possono essere nocivi per specie a diversi livelli della catena alimentare, comprese le specie acquatiche. I legislatori devono assicurare la sicurezza, per piante e animali, di tutte le sostanze chimiche utilizzate come erbicidi. Di conseguenza la sicurezza del glifosato nei confronti della biodiversità necessita di essere rivalutata con urgenza.

### **Gli impatti del glifosato sul sistema suolo-piante**

Gli impatti del glifosato sulla biodiversità del suolo e sul sistema suolo-piante è fonte di preoccupazione a causa degli effetti osservati sulle colture transgeniche RR. Dopo l'irrorazione, il glifosato penetra nel suolo attraverso l'apparato radicale delle piante trattate e tramite i resti della vegetazione morta. È importante sottolineare che il glifosato colpisce la rizosfera, quella parte del suolo che circonda le radici ed è essenziale per la salute e l'assorbimento dei nutrienti da parte delle piante.

Sorprendentemente, a livello mondiale e nell'Unione europea l'attuale processo autorizzativo del glifosato e delle relative formulazioni commerciali non richiede analisi esaustive sugli impatti sul suolo. Studi sui lombrichi esposti al glifosato hanno però mostrato tassi di crescita ridotti e risposte comportamentali per evitare attivamente le aree trattate. I lombrichi sono vitali per la salute del suolo e ogni effetto nocivo su di loro molto probabilmente ha effetti deleteri per la salute del suolo.

Ricercatori indipendenti stanno pubblicando studi che dimostrano l'impatto del glifosato su funzioni chiave della rizosfera. Tali effetti includono:

- ⤴ Ridotto assorbimento di micronutrienti essenziali da parte delle colture
- ⤴ Riduzione della fissazione dell'azoto, che causa resa inferiore dei raccolti
- ⤴ Maggiore vulnerabilità nei confronti delle malattie

Questi cambiamenti possono avere impatti diretti sulla salute e le performance delle colture. Alcuni patogeni delle piante – come il "mal del piede dei cereali" (*Gaeumannomyces graminis*), i funghi parassiti del "damping off" dei sementali o del marciume radicale, e la sindrome della morte improvvisa nella soia – sono agevolate dalle modifiche indotte dal glifosato nella biologia e nella chimica del suolo. Questi impatti sono fonte di preoccupazione per agricoltori e ambientalisti e vanno verificati con urgenza.

## **Il glifosato e il flagello delle infestanti resistenti**

Quando le piante transgeniche RR hanno fatto la loro apparizione a metà degli anni '90, la resistenza delle infestanti agli erbicidi come conseguenza delle colture OGM era raramente discussa, nonostante il fenomeno della resistenza agli erbicidi fosse ben noto. Adesso, 15 anni dopo, la resistenza al glifosato è uno degli effetti più documentati ed è motivo di forte preoccupazione per i coltivatori. Dall'introduzione delle colture RR vi è stato un rapido aumento del numero di specie che mostrano resistenza al glifosato: oggi la resistenza è confermata in oltre 20 specie, principalmente nel continente americano. Molti scienziati attribuiscono questo incremento all'eccessivo utilizzo del glifosato per tenere sotto controllo le piante infestanti nei campi di soia, mais e cotone OGM/RR.

Il controllo delle infestanti divenute resistenti al glifosato è diventato un problema prioritario per gli agricoltori. Monsanto ha ammesso il problema e ha pubblicato linee guida su come affrontarlo. Le strategie raccomandate da Monsanto includono:

- ⤴ l'uso di formulazioni più concentrate di glifosato oppure di miscele di glifosato e altri erbicidi, ad esempio il famigerato 2.4D – uno dei componenti dell'Agente Arancio, il defoliante usato dall'esercito statunitense in Vietnam;
- ⤴ la produzione di sementi OGM con diversi geni per la tolleranza agli erbicidi (gene stacking), che permettono di irrorare le coltivazioni con altri erbicidi in aggiunta al glifosato.

Queste strategie si aggiungono ad un uso già massiccio di erbicidi e quindi aumentano il carico di sostanze chimiche e tossicità associato alle colture transgeniche RR e alimentano il circolo vizioso fra agricoltura di stampo industriale, erbicidi e resistenza.

Così facendo, lo sviluppo di nuove infestanti resistenti a diversi erbicidi appare sempre più probabile. La naturale tendenza alla diffusione della resistenza delle infestanti e la maggiore quantità di erbicidi richiesti per tenerle sotto controllo, dimostrano che le promesse della Monsanto di controllare più facilmente e con meno costi le erbe infestanti attraverso le colture OGM/RR non sono state mantenute.

I profili tossicologici per le miscele di erbicidi che propone la Monsanto non sono chiari. È chiaro invece che le colture OGM/RR hanno portato a un'escalation nell'uso di sostanze tossiche, a scapito di ambiente e persone.

## **Conclusioni**

Studi recenti dimostrano che gli erbicidi a base di glifosato, come il Roundup, possono avere effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente. L'esposizione degli esseri umani al glifosato è stato collegato a diversi effetti negativi sulla salute e la riproduzione umana e ad effetti neurologici e cancro.

Il glifosato interagisce con la chimica e la biologia del suolo, con una serie di conseguenze tra cui la ridotta capacità delle piante di assorbire nutrienti e una maggiore vulnerabilità alle malattie. Il glifosato può inoltre contaminare le acque di superficie e quelle del sottosuolo, dove può causare danni a flora e fauna, rischiando di finire anche nell'acqua potabile.

Il glifosato e i prodotti commerciali che lo contengono (come il Roundup) non possono essere definiti erbicidi sicuri e si deve avviare con urgenza una nuova valutazione sulla loro sicurezza per la salute umana, animale e per l'ambiente.

Le colture OGM/RR hanno incrementato pesantemente l'utilizzo del glifosato, specialmente nel continente americano dove più diffusa è la coltivazione di queste varietà transgeniche e questo, considerate le nuove evidenze sulla tossicità del glifosato, è fonte di grande preoccupazione. L'aumento delle infestanti resistenti al glifosato viene attribuito all'utilizzo massiccio di colture OGM/RR e l'escalation delle "armi" utilizzate per tenere sotto controllo le infestanti resistenti fa temere che quantità ancora maggiori di glifosato verranno usate in

futuro sulle colture OGM/RR, in formulazioni più concentrate o in unione con altri erbicidi.

Questo aspetto delle colture OGM resistenti agli erbicidi è una ragione sufficiente per decidere un bando alla loro coltivazione: si tratta di pratiche agricole insostenibili, espressione di un'agricoltura di tipo industriale fatta di monoculture su vasta scala che dipendono da input costosi e inquinanti come gli erbicidi. Non vi è alcun dubbio circa la necessità di elaborare con urgenza soluzioni sostenibili per l'agricoltura. Come affermato anche nella recente valutazione sull'agricoltura globale elaborata da un gruppo (IAASTD) convocato dall'Onu e dalla Banca Mondiale: "il business as usual, non è più un'opzione praticabile"<sup>2</sup>. Soluzioni sostenibili non arriveranno dagli OGM e certamente non dagli OGM resistenti agli erbicidi.

---

2 Il documento dello IAASD è riassunto nel Rapporto di Greenpeace International "Agriculture at the crossroads": <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/genetic-engineering-not-a-prio/>  
Una sintesi in italiano è disponibile sul sito di Greenpeace Italia:  
<http://www.greenpeace.org/italy/it/ufficiostampa/rapporti/agricoltura-sostenibile/>