



IL CASO GLIFOSATE E ALTRI ARCANI AGRICOLI

Perché una soluzione
viene scambiata per un
problema?

Francesco Vidotto

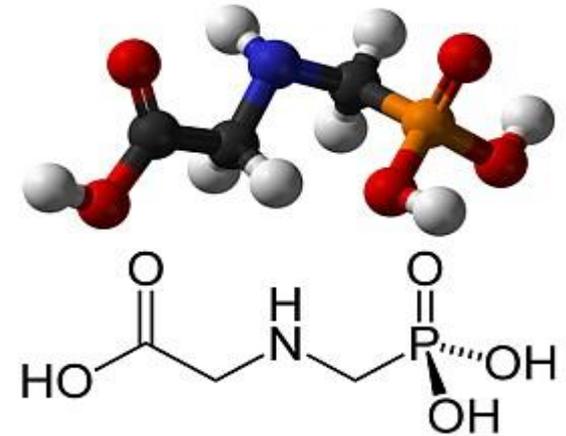
Dip. Scienze Agrarie Forestali ed Alimentari
Università degli Studi di Torino

Origine e sviluppo

Glifosate

N-(phosphonomethyl)glycine

Derivato della glicina, uno dei più piccoli aminoacidi presenti nelle proteine



1950

- sintetizzato dal chimico svizzero Henry Martin (Soc. Cilag) ma non brevettato.

1964

- brevettato da Stauffer come agente chelante per rimozione di minerali (Ca, Mg, Mn, Cu, Zn)



Origine e sviluppo

1970

- sintetizzato in modo indipendente da John E. Franz della Monsanto. Esaminati ~ 100 derivati ac. aminometilfosfonico, come demineralizzante acqua, 2 di questi con debole azione erbicida. Trovati analoghi con azione erbicida potenziata.



1974

- commercializzato con nome Roundup

1987

- Franz riceve in USA medaglia nazionale per la tecnologia per la scoperta. *“because of the impact of glyphosate upon the production of agricultural food and fibre throughout the world”*

2000

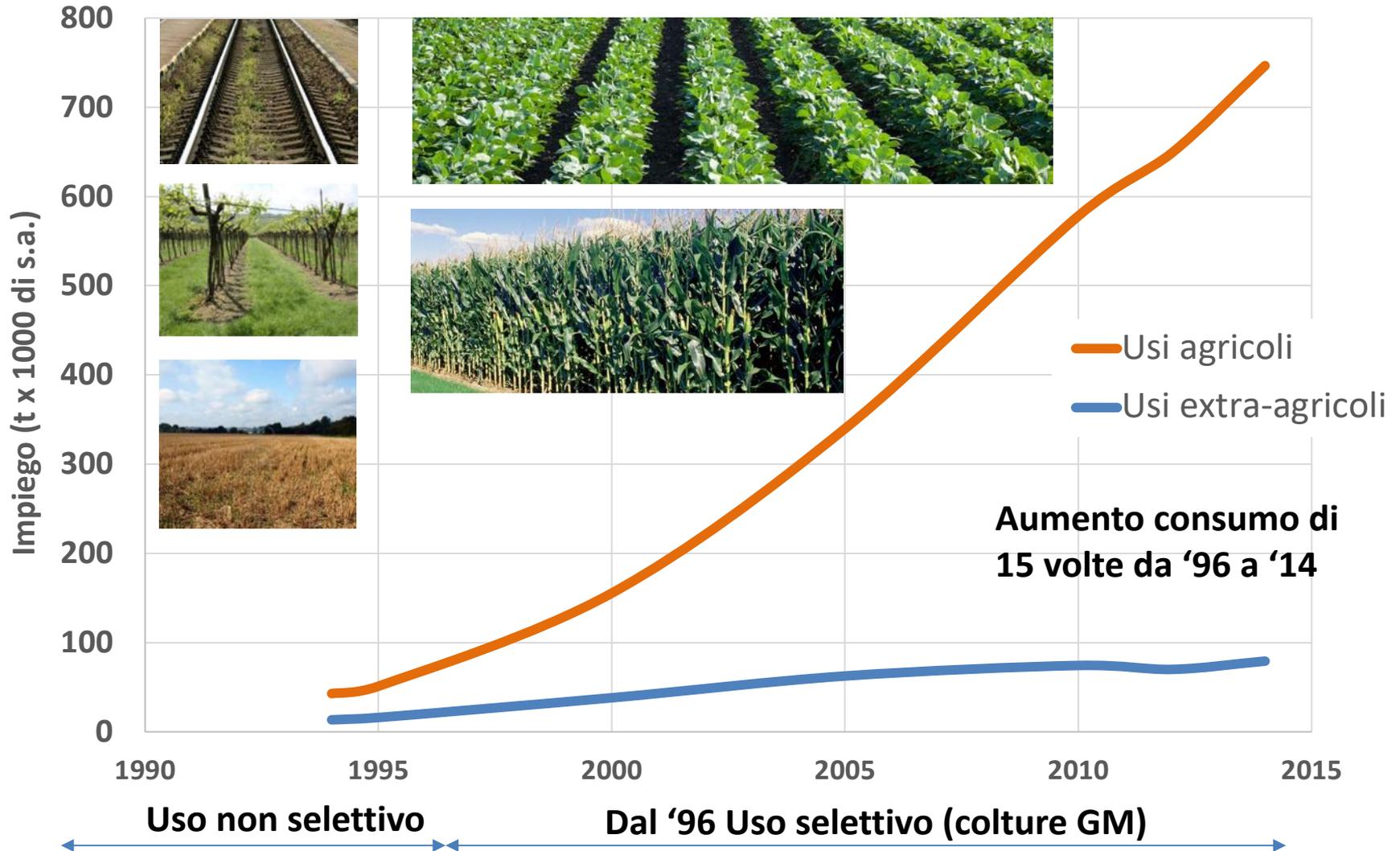
- scadenza dell'ultimo brevetto in USA (come sale isopropilamminico)



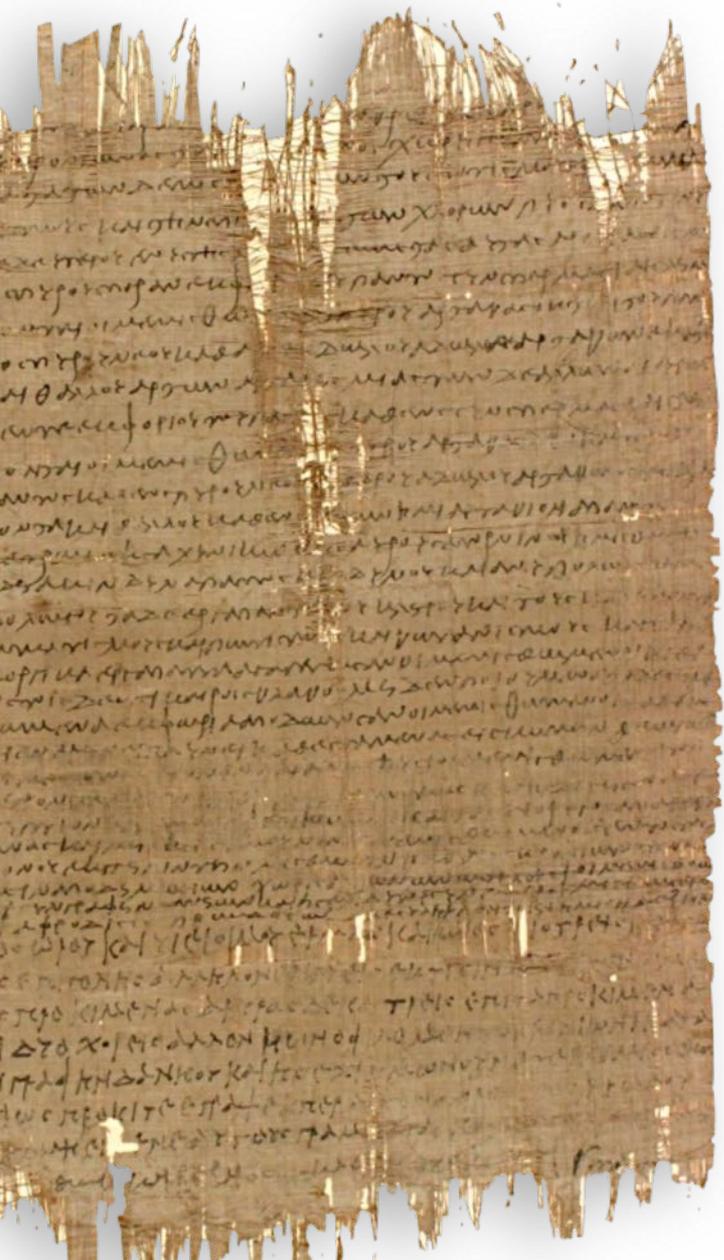
Glyphosate is a one in a 100-year discovery that is as important for reliable global food production as penicillin is for battling disease.

Stephen Powles

Evoluzione consumo cumulado mondiale



Perché diserbare?



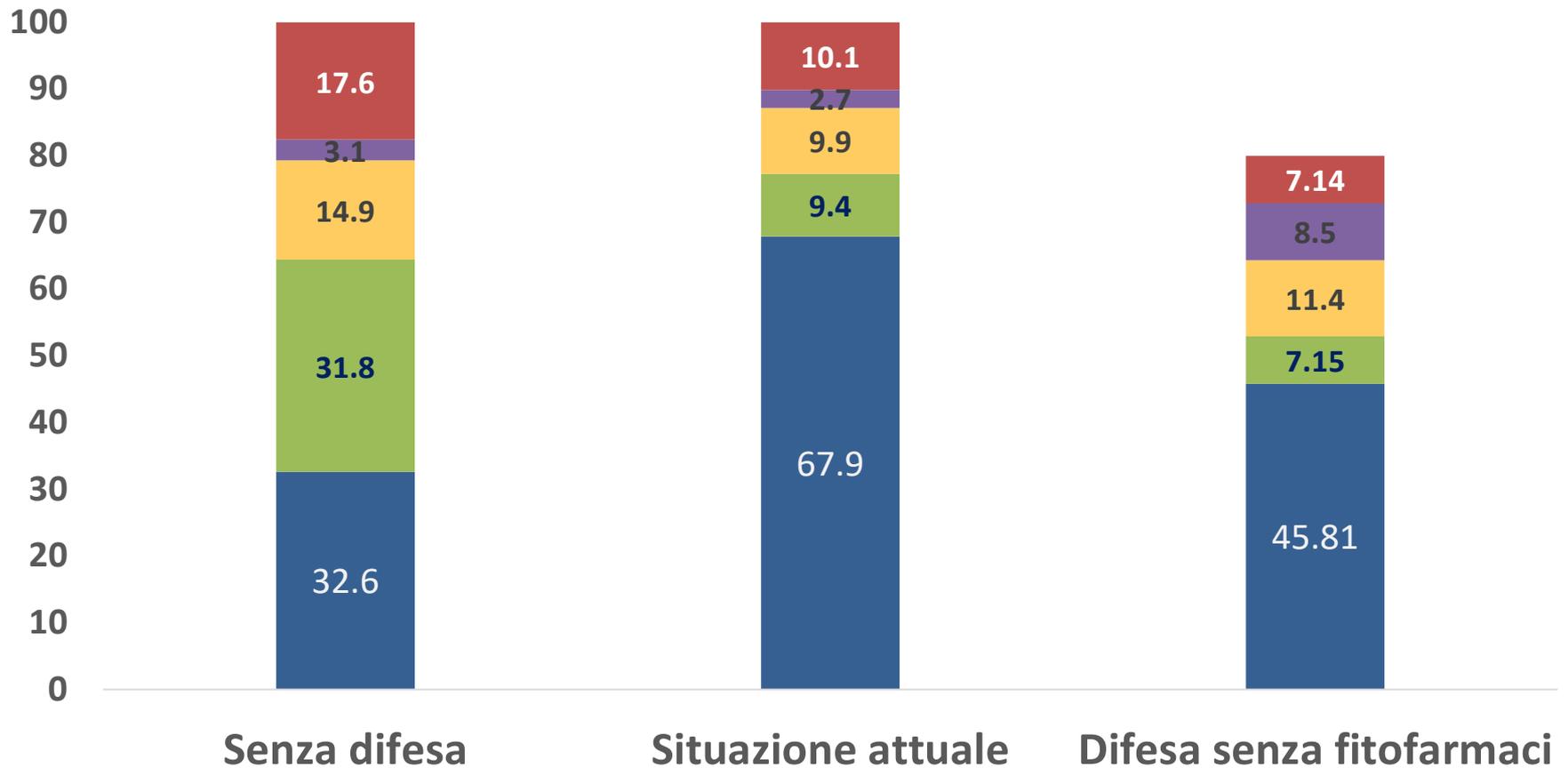
(Egitto ~ 30 d.C.; contratto affitto)

Papiro [P.Mich.inv. 728](#)

- Kronion, figlio di [- - -], affitta ad Horos, figlio di Horos, e ai suoi figli, Hermas e Horos, 13 arourai nelle vicinanze di Theogonis per due anni due campi, di cui uno in rotazione.
- [- - -] l'affittuario dovrà effettuare tutti i lavori agricoli per tempo, e in particolare il diserbo e la sistemazione dei canali di irrigazione [- - -].
- [- - -] al termine dei due anni, il terreno dovrà essere lasciato libero da infestanti e da papiri [- - -].

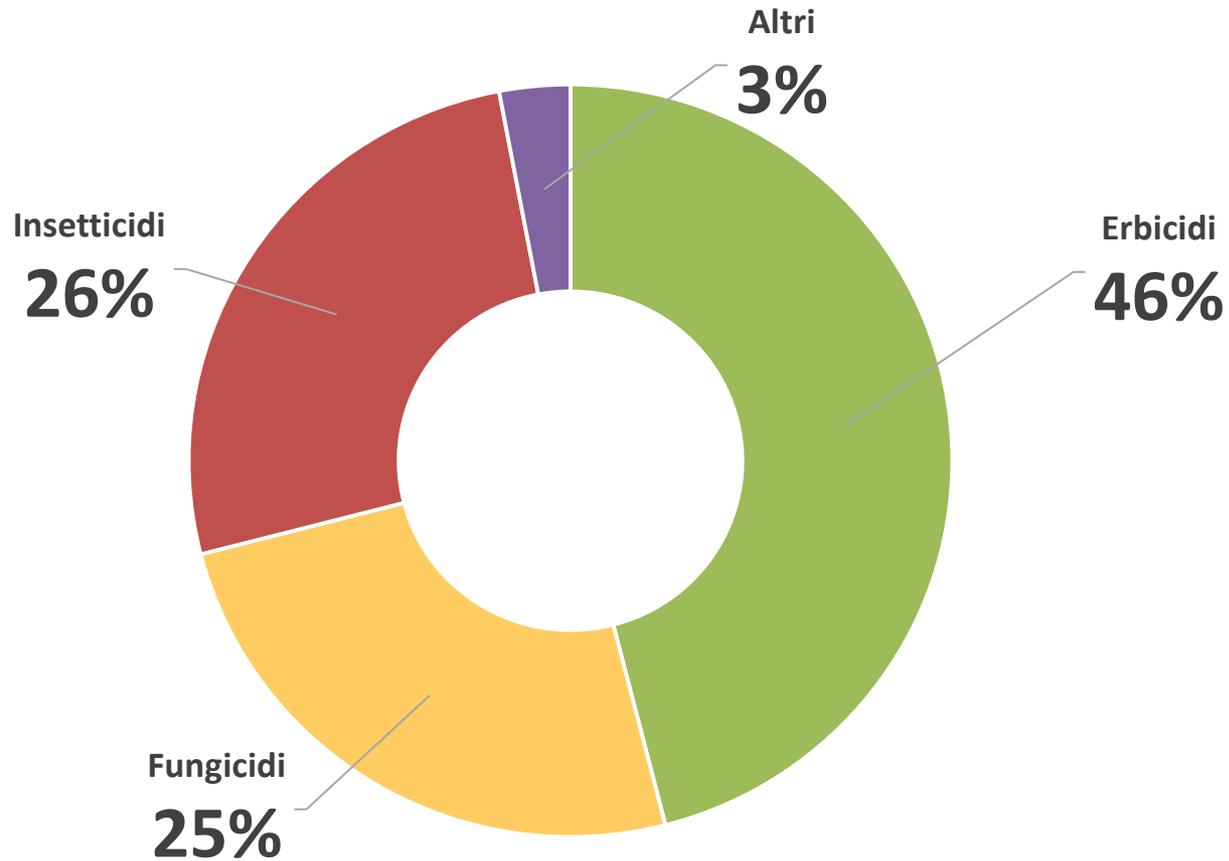
Perché diserbare?

■ Produzione effettiva ■ Malerbe ■ Funghi-batteri ■ Virus ■ Insetti-Acari-Nematodi



Perché diserbare?

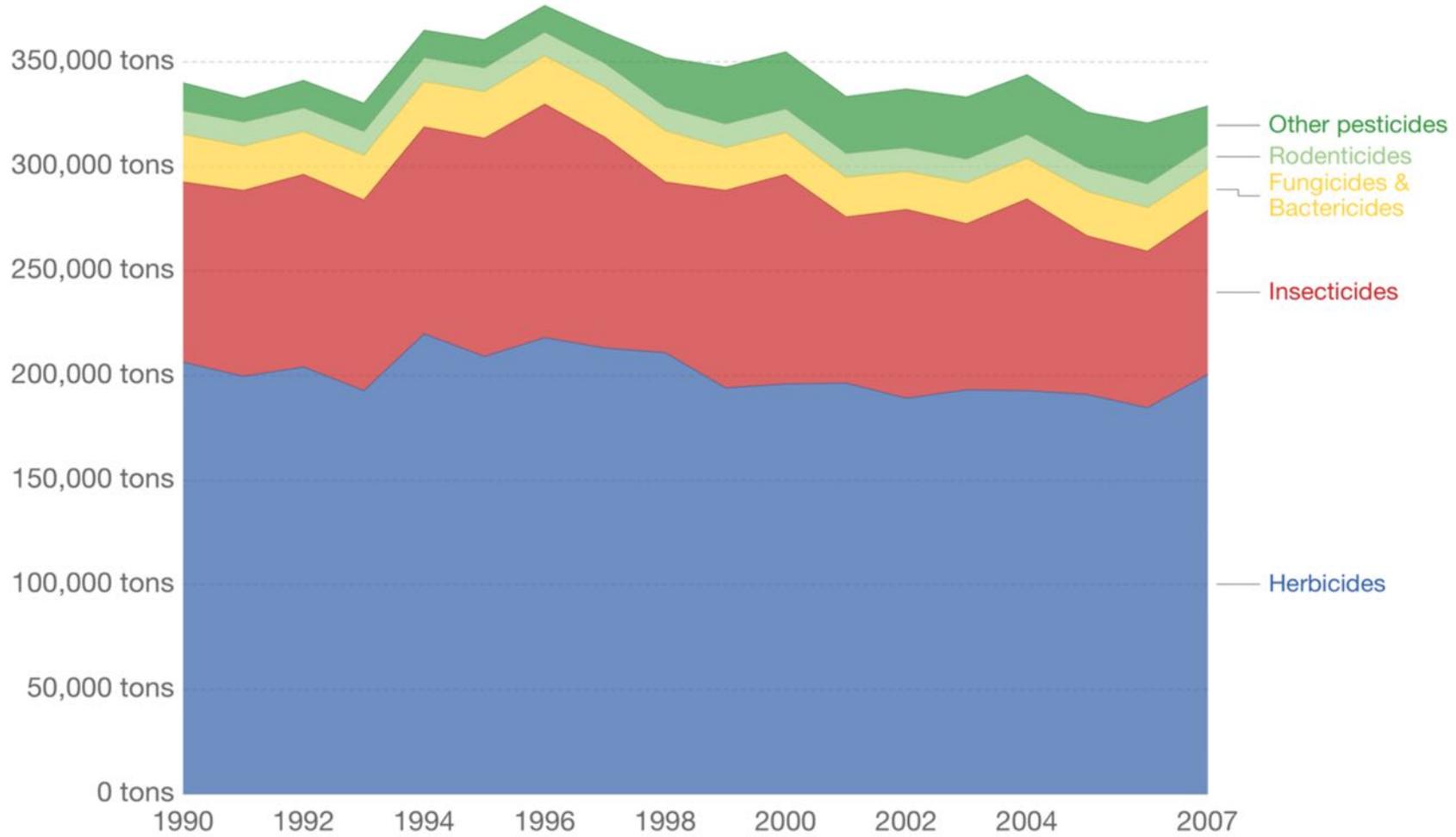
Mercato mondiale dei prodotti fitosanitari



Perché diserbare?

Pesticide breakdown by type, United States

Pesticide use, broken down by product type, measured in tonnes of active ingredient.



Source: UN Food and Agricultural Organization (FAO)

Che tipo di erbicida è il glifosate?

- Erbicida applicato in POST-EMERGENZA
- Sistemico
- Ad ampio spettro (= non selettivo)



[F. Vidotto]

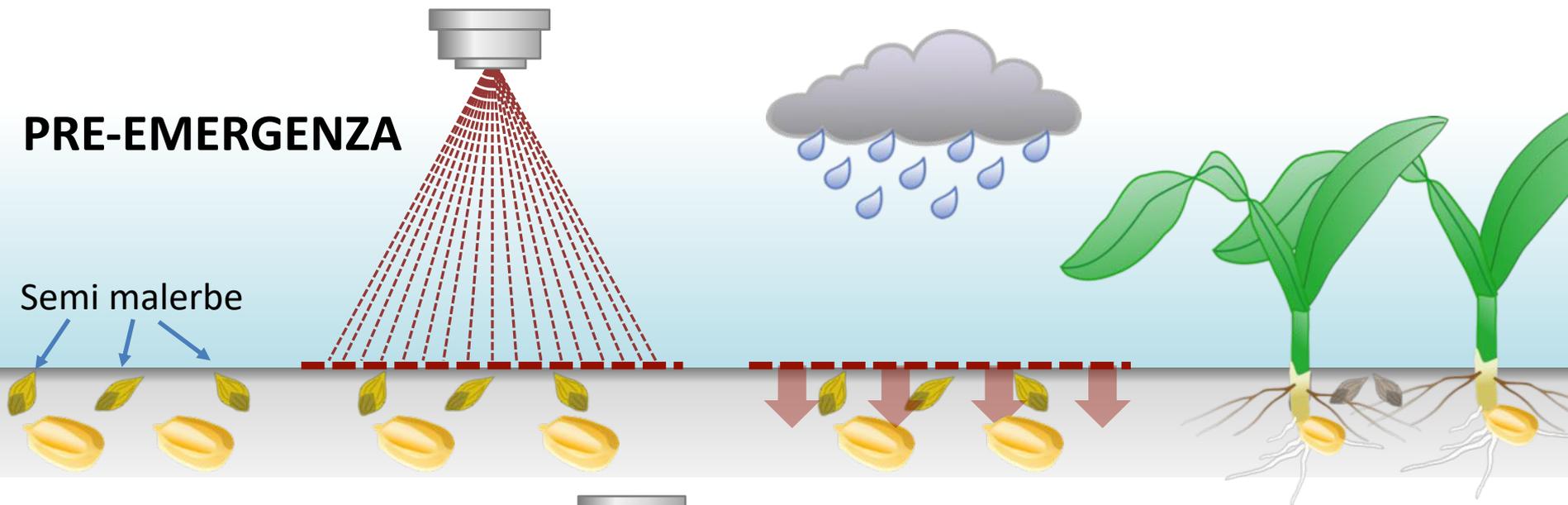


[F. Vidotto]

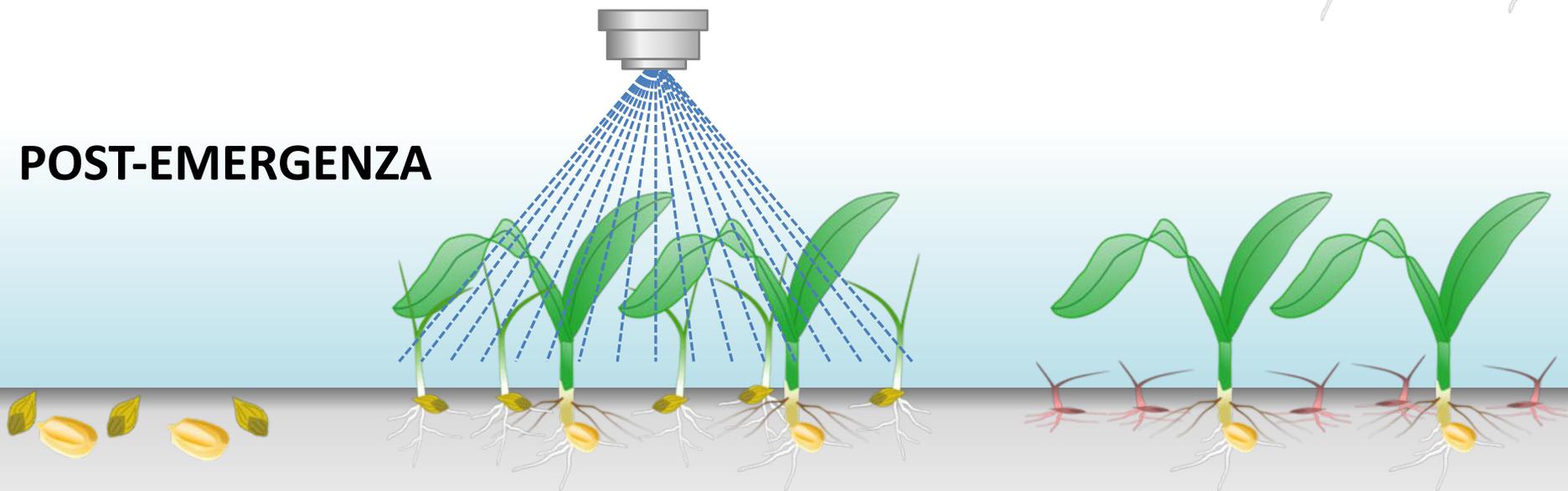
Quando si usano gli erbicidi ?

PRE-EMERGENZA

Semi malerbe



POST-EMERGENZA



Quando si usano gli erbicidi ?



Mais allo stadio 1-2 foglie, precedentemente trattato in PRE-EMERGENZA

Quando si usano gli erbicidi ?



Epoca di intervento in POST-EMERGENZA (nessun intervento effettuato precedentemente)

ERBICIDA NON SISTEMICO



ERBICIDA SISTEMICO (es. glifosate)



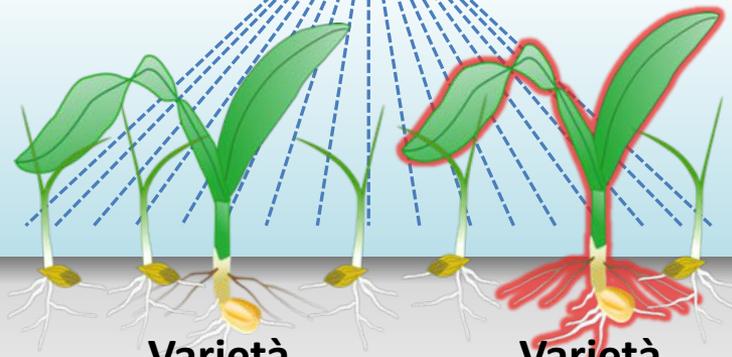
Gifosate: erbicida ad **AMPIO SPETTRO**

NON SELETTIVO: indistintamente efficace nei confronti di centinaia di specie annuali e perenni (graminacee, dicotiledoni erbacee, ciperacee, piante arbustive e arboree...)

Tollerato da varietà rese resistenti con tecniche di ingegneria genetica (OGM): tecnologia Roundup Ready (RR)

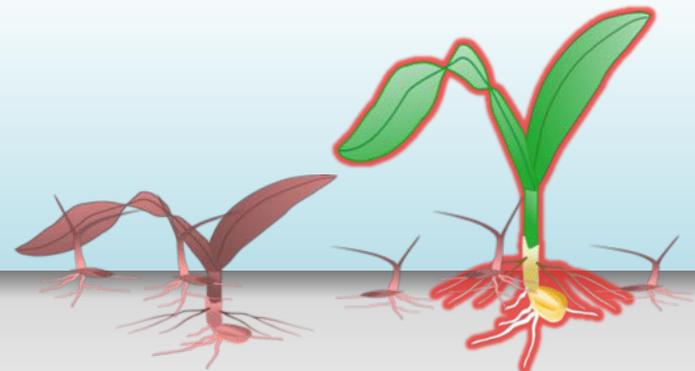
Applicazione
post-mergenza

gilfosate



Varietà
convenzionale

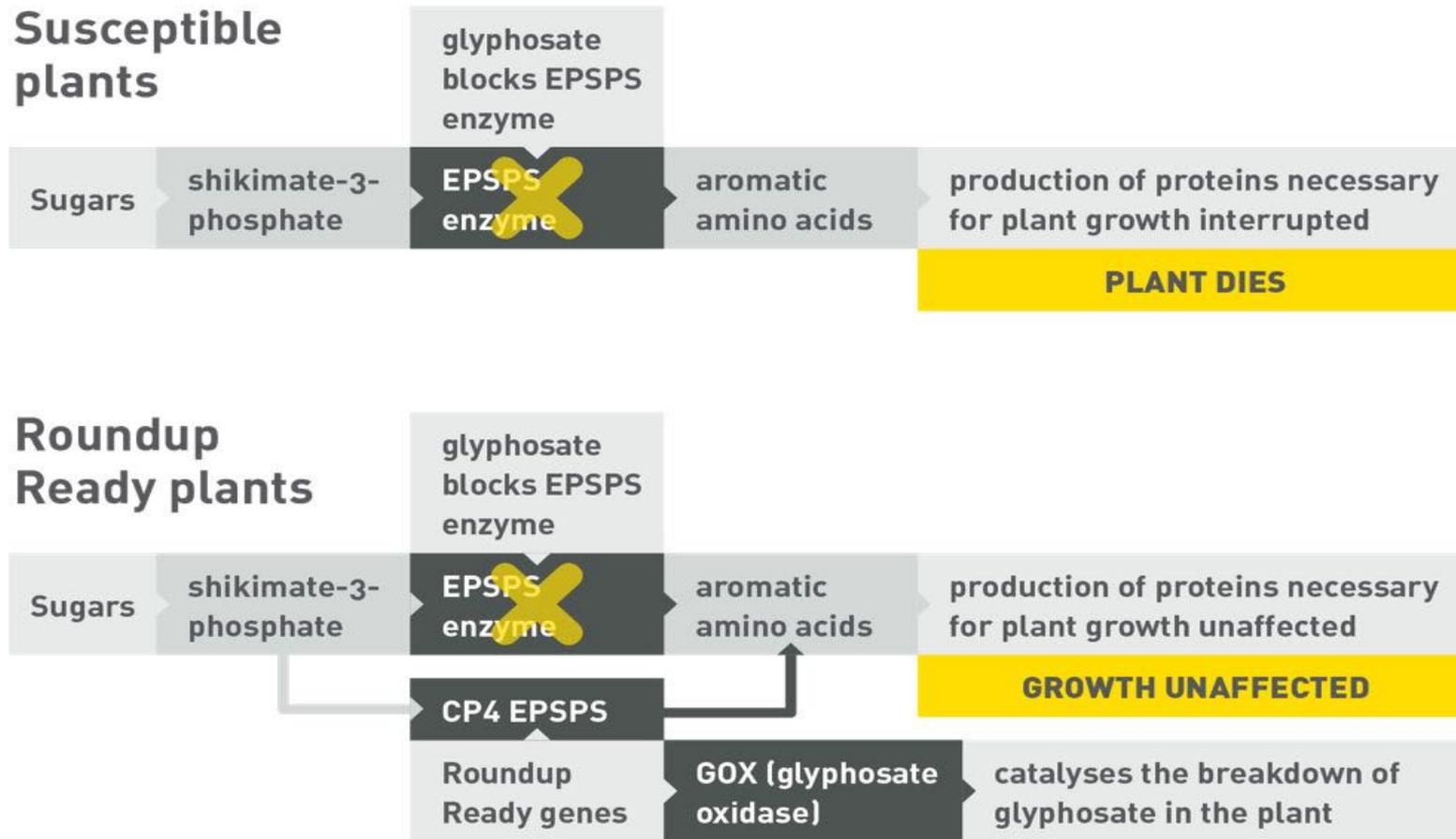
Varietà
RR



Meccanismo d'azione

Assorbito dalla parte aerea delle piante, circola in modo sistemico in tutte le parti delle piante anche in quelle sotterranee

Si lega all'enzima EPSPS (Enolpiruvilscichimato-3 fosforato sintasi) bloccandone l'attività e quindi formazione di aminoacidi tirosina, triptofano, fenilalanina.



Infestanti controllate

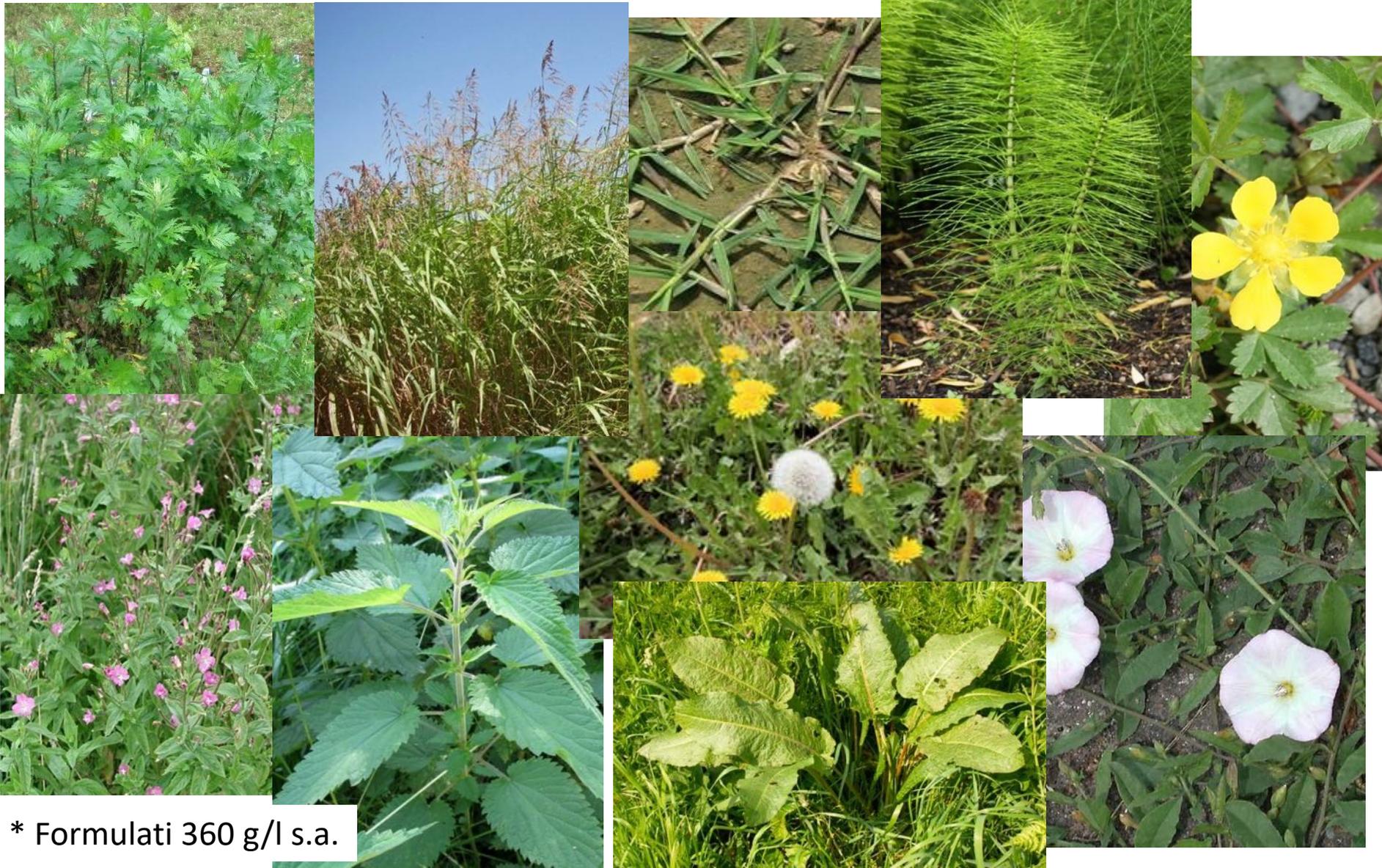
Annuali

(2-4 L/ha*)



* Formulati 360 g/l s.a.

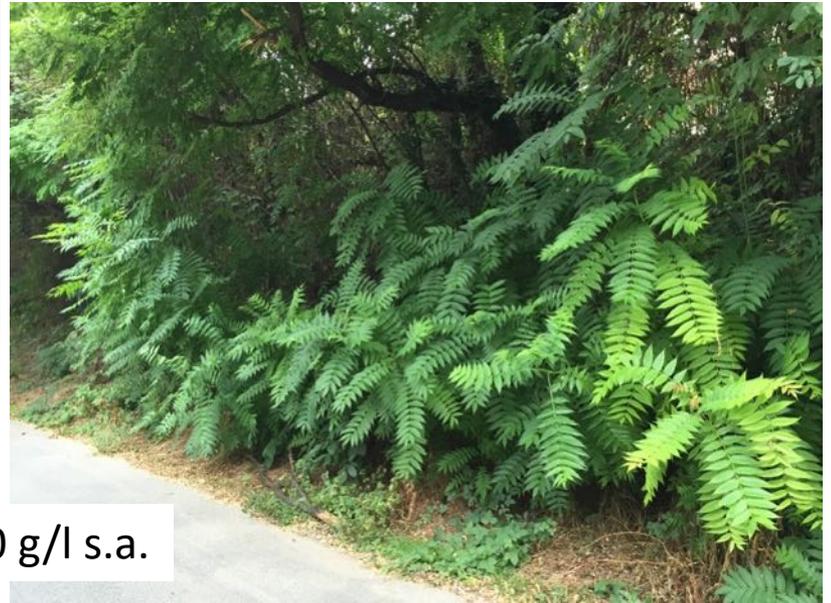
Poliennali (4-8 L/ha*)



* Formulati 360 g/l s.a.

Arbustive, arboree...

(5-10 L/ha*)



* Formulati 360 g/l s.a.

Destino ambientale

Prodotto a contatto con suolo fortemente adsorbito da componente organica e minerale, con perdita efficacia erbicida

Poco lisciviato e rapidamente degradato da flora microbica (in suoli aerati)



Flora microbica

Ac. aminometilfosfonico (AMPA)

Parte di AMPA nelle acque anche da degradazione detergenti industriali e domestici *

Adsorbimento e mobilizzazione da sedimenti analogo a quello dei fertilizzanti fosfatici.

Entrambi rilasciati in condizioni anaerobiche, con potenziale rischio contaminazione acque.

Botta F., Lavison G., Couturier G., Alliot F., Moreau-Guigon E., Fauchon N., ... Blanchoud H. (2009). Transfer of glyphosate and its degradate AMPA to surface waters through urban sewerage systems. *Chemosphere*, 77: 133–139. doi:[10.1016/j.chemosphere.2009.05.008](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2009.05.008)

Grandcoin A., Piel S., Baurès E. (2017). AminoMethylPhosphonic acid (AMPA) in natural waters: Its sources, behavior and environmental fate. *Water Research*, 117: 187–197. doi:[10.1016/j.watres.2017.03.055](https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.03.055)

Impieghi autorizzati in Italia

Esclusivamente utilizzato come prodotto non selettivo, evitando contatto con parti di colture non lignificate (dosi da 2 a 10 L/ha)

Fruttiferi, olivo, vite, vivai ornamentali, forestali, pioppo



Varie orticole e floreali, erbacee di pieno campo, evitando contatto con colture



Terreni in assenza di colture, prima della semina o dopo la raccolta (anche per minimum tillage e sod-seeding)

Aree non destinate alla coltivazione: rurali, industriali e civili (escluse quelle frequentate dalla popolazione)



Percorso registrativo del glifosate nell'UE



1977

- 1^a registrazione in Italia formulato commerciale a base di glifosate (Roundup)

Fine anni '90

- Inizio processo di revisione s.a. e formulati (Dir. 91/414 CEE e Reg (CE) 1107/2009)

2002

- Autorizzazione s.a. a livello comunitario

Dal 2002

- Come per tutti i prodotti fitosanitari sottoposto a rivalutazione periodica da parte autorità sanitarie nazionali e EFSA della sicurezza per la salute e per l'ambiente, basata su esame studi scientifici disponibili.



Percorso registrativo del glifosate nell'UE

2015

- **EFSA** conclude esame attestando “è improbabile che il glifosate comporti rischi di cancerogenicità per l'uomo” e “non presenta rischi di interferenza endocrina”.
- **IARC** (agenzia di OMS) classifica il prodotto come “potenzialmente cancerogeno per l'uomo” (gruppo 2A, lo stesso di carne rossa e bevande bevute molto calde).

2016

- Inizio anno. **Commissione europea (CE)** propone a Stati Membri rinnovo di autorizzazione prodotto, ma tenuto conto di diverso giudizio **EFSA** e **IARC** chiede parere a **ECHA** (Agenzia Europea sui Prodotti Chimici)
- Maggio. **FAO** e **OMS** giudicano “alquanto improbabile” rischio cancerogenicità per uomo, a seguito di esposizione attraverso dieta.



World Health Organization



Percorso registrativo del glifosate nell'UE

2016

- Giugno. **CE** dà 6 mesi di proroga autorizzazioni (comunque non oltre dicembre 2017) in attesa parere **ECHA**, con restrizioni impiego:
 - divieto amina di sego etossilata, come coadiuvante
 - limitazioni impiego in aree pubbliche
 - controllo impiego in pre-raccolta

2017

- Giugno. **ECHA** giudica all'unanimità glifosate senza rischi di cancerogenesi per l'uomo.
- Ottobre. **Parlamento europeo** propone autorizzazione (non vincolante) fino al 2022.
- Novembre. **Comitato d'appello** UE vota rinnovo fino 2022.
- Fine dicembre. Rinnovo autorizzazione da Min. Salute fino al 15.12.2022, mantenendo i vincoli del D.D. del 9 agosto 2016.



Reazione opinione pubblica

Basata su slogan, immagini ed aspetti emotivi



PERICOLO

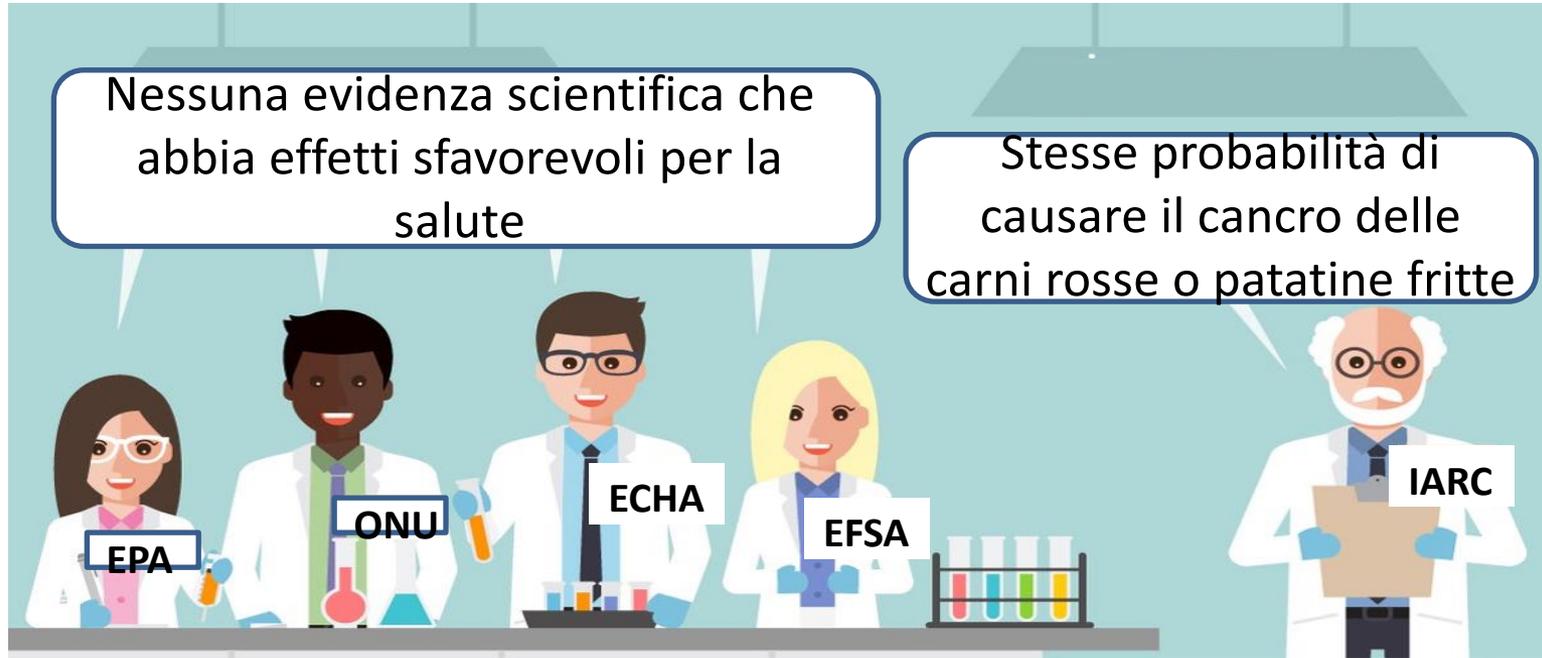
AGROALIMENTARE

GLIFOSATO

Erbicida con il quale si diserbano anche i margini stradali e che provoca contaminazioni del suolo e dell'acqua provocando allergie, problemi respiratori e cancro

Reazione mondo scientifico

Basata su elementi oggettivi



Europe still burns witches

Alliance for Science – Cornell University, November 29, 2017

So why focus on glyphosate?. Because glyphosate is a «chemical» and chemicals are bad, especially those that can be called «pesticides». Bacon is familiar, and to most of us smells nice, while frying. Not a good subject for an international campaign.

NO-glifosate, ma anche NO-OGM, NO-pesticidi...

www.nature.com/scientificreports

OPEN

Impact of genetically engineered maize on agronomic, environmental and toxicological traits: a meta-analysis of 21 years of field data

Elisa Pellegrino¹, Stefano Bedini², Marco Nuti^{1,2} & Laura Ercoli¹

Received: 16 June 2017

Accepted: 2 February 2018

Published online: 15 February 2018

This meta-analysis aimed at increasing knowledge on agronomic, environmental and toxicological traits of GE maize by analyzing the peer-reviewed literature (from 1996 to 2016)

Results provided strong evidence that GE maize performed better than its near isogenic line: grain yield was 5.6 to 24.5% higher with lower concentrations of mycotoxins (−28.8%), fumonisin (−30.6%) and thricotecens (−36.5%).

The results support the cultivation of GE maize, mainly due to enhanced grain quality and reduction of human exposure to mycotoxins.

STUDIO PESANTEMENTE CRITICATO DAL MONDO BIO

NO-glifosate, ma anche NO-OGM, NO-pesticidi...



Venerdì 23 Febbraio 2018

IN EVIDENZA

Ogm, FederBio all'Università di Pisa: «Comunicate il falso»

Solleva polemiche la ricerca sul **mais Ogm** realizzata da Università di Pisa e Scuola Superiore Sant'Anna che, negli ultimi giorni, ha ottenuto una grande eco mediatica. **FederBio** - Federazione italiana agricoltura biologica e biodinamica - ha evidenziato infatti come il titolo del comunicato di Unipi (**Mais transgenico? Nessun rischio per la**

salute umana, animale e ambientale), ripreso da gran parte della stampa e dell'informazione televisiva nazionale, sia "**incongruente** con gli esiti dello studio e falso".



Criticato soprattutto il comunicato che dava notizia dell'articolo scientifico

Da <http://www.italiafruit.net/DettaglioNews/43270/in-evidenza/ogm-federbio-alluniversita-di-pisa-comunicate-il-falso>

In riferimento all'articolo Pellegrino E., Bedini S., Nuti M., Ercoli L. (2018). Impact of genetically engineered maize on agronomic, environmental and toxicological traits: a meta-analysis of 21 years of field data. *Scientific Reports*, 8: . doi:[10.1038/s41598-018-21284-2](https://doi.org/10.1038/s41598-018-21284-2)

NO-glifosate, ma anche NO-OGM, NO-pesticidi...

Opinioni a confronto



«...proprio il biologico e il biodinamico spesso vengono [...] derisi da questi pseudoscientziati»

Da <https://youtu.be/GKWT0EYaO9M>

Da incontro «Il futuro dell'agricoltura biologica e biodinamica: opinioni a confronto», Firenze 24 marzo 2018.

NO-glifosate, ma anche NO-OGM, NO-pesticidi...

A black and white portrait of Maurizio Martina, a man with dark hair and a slight smile, wearing a light-colored button-down shirt. The background is a dark grey gradient.

AMBIENTE

Azzerare l'uso
di **pesticidi**
in **agricoltura**
entro il 2025

**AL LAVORO PER LA MIA TERRA,
L'ITALIA.**

MAURIZIO MARTINA

f t i @maumartina
www.mauriziomartina.it

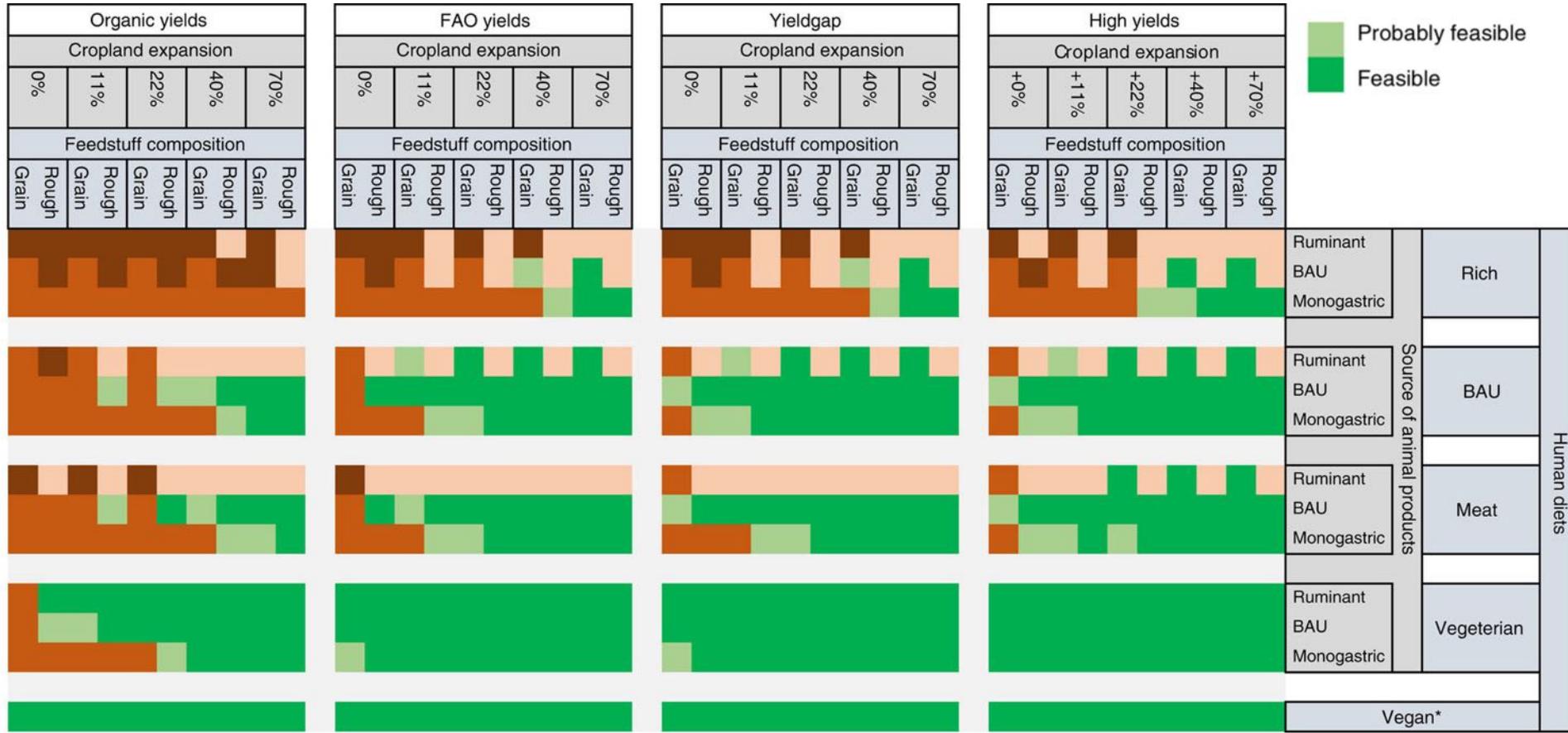
The logo of the Partito Democratico (PD), featuring the letters 'PD' in green and red on a white circular background, with the text 'Partito Democratico' below it.

Analisi di scenario: biophysical option space

2050: quali scenari sono possibili a seconda di:
 Sistema di produzione, possibilità coltivare nuove terre, dieta umana,
 animali allevati, modalità di nutrizione degli animali

Reason not feasible

- Cropland-limited
- Grazing land-limited
- Cropland and grazing land-limited



BIOLOGICO: sostenibile solo se tutti diventeranno vegani (a meno di aumentare superfici)

Erb K et al. (2016). Exploring the biophysical option space for feeding the world without deforestation. *Nature Communications*, 7: 11382. doi:[10.1038/ncomms11382](https://doi.org/10.1038/ncomms11382)

Ruolo agronomico

Importante ruolo nella gestione integrata vegetazione spontanea



Frutteti e vigneti

Impiego lungo sottofila, in autunno, combinato con inerbimento controllato interfila



Oliveti

Impiego in alternanza con interventi meccanici o ad integrazione di diserbanti residuali, lungo la fila o sottochioma, nella raccolta da terra



Sistemi conservativi (semina diretta)

Sostenuti da indirizzi politici (EU, nazionali, regionali) per valenza ambientale (< emissioni GHG; > quantità s.o.; > biodiversità nel suolo)

Considerato fondamentale per contrastare sviluppo specie poliennali a moltiplicazione vegetativa, favoriti da mezzi meccanici

Importanza economica

Importante ruolo nell'economia agricola e sostenibilità economica gestione vegetazione spontanea



~ 2,5 milioni di ha

Stimabile media di 1 trattamento per stagione su 30% di questa superficie

Sostituzione glifosate con lavorazioni meccaniche

+ **135 €/ha** (Agrion, 2016)



+ **263 €/ha** (Agri2000, 2017)

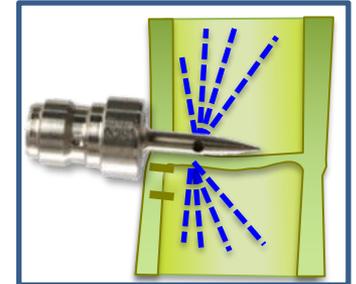


Alternative solo con miscele di diversi prodotti sistemici utilizzati con applicazioni separate (per evitare antagonismi)

Ruolo in ambito extra-agricolo

Importante e difficilmente sostituibile (es. in siti interesse storico e ferrovie)

Interventi recupero alla Cittadella Alessandria (in corso)



Interventi di eradicazione a Pompei e Selinunte (anni '90)



Interventi di manutenzione linee ferroviarie e aree servizio



Costo interventi con mezzi meccanici 8 volte superiore e non sempre facilmente realizzabile

Ruolo in ambito extra-agricolo: rete ferroviaria

LINEE FERROVIARIE IN ESERCIZIO 16.788 km

CLASSIFICAZIONE

Linee fondamentali	6.367 km
Linee complementari	9.466 km
Linee di nodo	955 km

TIPOLOGIA

Linee a doppio binario	7.647 km
Linee a semplice binario	9.141 km

ALIMENTAZIONE

Linee elettrificate	12.023 km
- a doppio binario	7.570 km
- a semplice binario	4.453 km
Linee non elettrificate (diesel)	4.765 km

LUNGHEZZA COMPLESSIVA DEI BINARI 24.435 km

linea convenzionale	23.085 km
linea AV (2)	1.350 km

IMPIANTI FERROVIARI

Stazioni con servizio viaggiatori attivo/possibile	2.195
Impianti di traghettamento	3
Impianti merci (3)	208

• **linee fondamentali**, caratterizzate da un'alta densità di traffico e da una elevata qualità dell'infrastruttura, comprendono le direttrici internazionali e gli assi di collegamento fra le principali città italiane

• **linee complementari**, con minori livelli di densità di traffico, costituiscono la maglia di collegamento nell'ambito dei bacini regionali e connettono fittamente tra loro le direttrici principali

• **linee di nodo**, che si sviluppano all'interno di grandi zone di scambio e collegamento tra linee fondamentali e complementari situate nell'ambito di aree metropolitane

dati al 31/12/2016

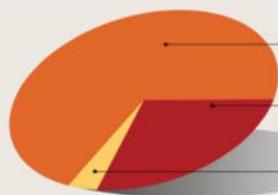
[<http://www.rfi.it/rfi/LINEE-STAZIONI-TERRITORIO/Istantanea-sulla-rete/La-rete-oggi>]

Ruolo in ambito extra-agricolo: rete autostradale

5.988,8 km *

Rete in esercizio
Motorway Network in Operation

82,3 km di nuove autostrade
New Sections



4.073,5 km

2 corsie per senso di marcia
Two Lanes per Way

1.800,0 km

3 corsie per senso di marcia
Three Lanes per Way

115,3 km

≥ 4 corsie per senso di marcia
≥ Four Lanes per Way

3 Trafori internazionali
International tunnels **25,4 km**

686 Gallerie*
Tunnels **855,3 km**

1.608 Ponti e Viadotti*
Bridges and Viaducts* **1.013,6 km**

* Di lunghezza > 100 m
* Whose length > 100 m

230
Parcheggi
Parking Areas

66
Area Picnic
Picnic Areas

517
Stazione di Esazione
Toll Plazas

4.346
Porte
Toll Lanes



* cui si aggiungono 937.7 km Autostrade ANAS
dati al 31/12/2015

[<http://www.aiscat.it/publicazioni/downloads/aiscat%20in%20cifre%202015.pdf>]



ASSOCIAZIONE ITALIANA
SOCIETÀ CONCESSIONARIE
AUTOSTRADE E TRAFORNI



Tutti i dati al 31/12/2015 sono quelli definitivamente accertati al 30/04/2016
All data at 31/12/2015 are those finally checked as of 30/04/2016

I.P.

Rete in Concessione | Toll Motorways

	in Esercizio in operation	km	5.988,8
	in Costruzione under construction	km	40,3
	in Programma planned	km	478,5

Autostrade Anas | Anas Motorways

	in Esercizio in operation	km	937,7
--	-----------------------------	----	-------

Via Gaetano Donizetti, 10
00198 Roma

www.aiscat.it

Criticità agronomiche

Resistenze per uso ripetuto, non alternato o integrato da altri mezzi



Dal 1996 (primo caso su *L. rigidum* in meleto, Australia) 38 specie in 37 paesi in 34 colture (*Amaranthus palmeri* e *A. rudis*, *Conyza canadensis*, *Ambrosia* spp., *Lolium* spp., ecc.)

(Heap J, Duke S.O., 2017. Overview of glyphosate-resistant weeds worldwide, Pest Manag Sci)



Conyza canadensis

In colture arboree (oliveti e frutteti)

(Fonte GIRE)



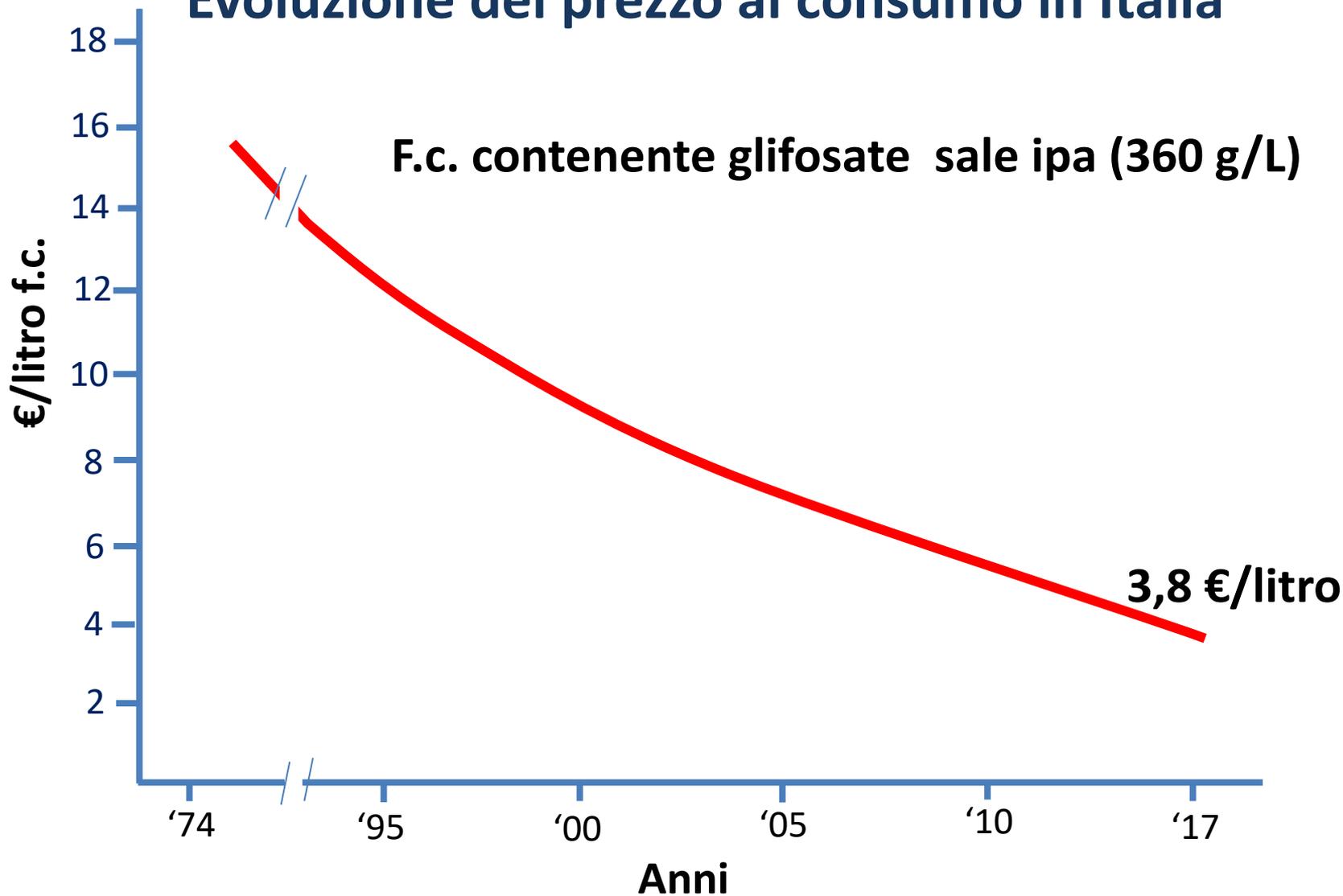
Lolium rigidum, *Lolium* spp.

In agricoltura conservativa, colture arboree (nocciolo, fruttiferi, olivo, vite)

(Fonte GIRE)

A volte impiegato in modo eccessivo

Evoluzione del prezzo al consumo in Italia



Possiamo usarlo meglio?

Impiego sulle stoppie. È sempre necessario?



Possiamo usarlo meglio?



Possiamo usarlo meglio?

gestione di canali e fossi vegetati



[<http://www.anvu.it/wp-content/uploads/2017/01/manutenzione-ciglio-stradale.jpg>]



[http://1.bp.blogspot.com/_hhWNJ4-pKG8/S6sJwjH9wCI/AAAAAAAAACM/GS9aVsLcgE0/s1600/003+Aurelia+20.04.2009.JPG]

Recenti riscontri nei mieli

- Positività (conc. > MLR*) in mieli provenienti da diversi paesi: Bulgaria, Ungheria, Ukraina, Messico, Argentina, Uruguay, Chile, Austria, Danimarca, Cina, Brasile, Nuova Zelanda, Germania, Italia, USA...
- Soprattutto in certi tipi di miele (es. Italia: melata)

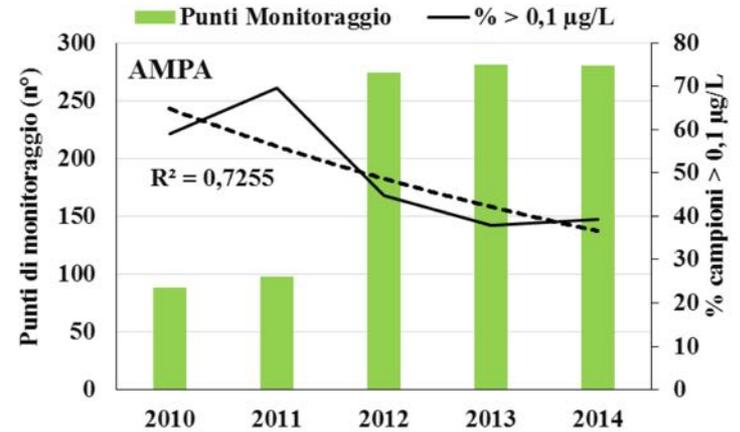
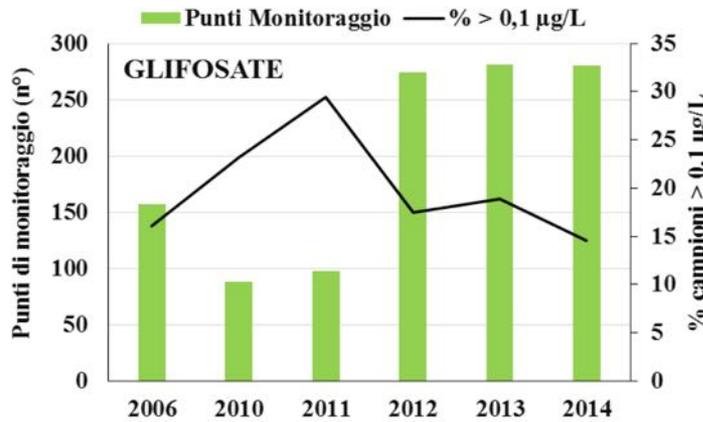
Necessari studi (capire!)

***EU MLR Glifosate Miele: 0,05* mg /kg**
Limite per il miele biologico: 0,01 mg /kg
Maggior parte altri prodotti: 0,10 mg/kg

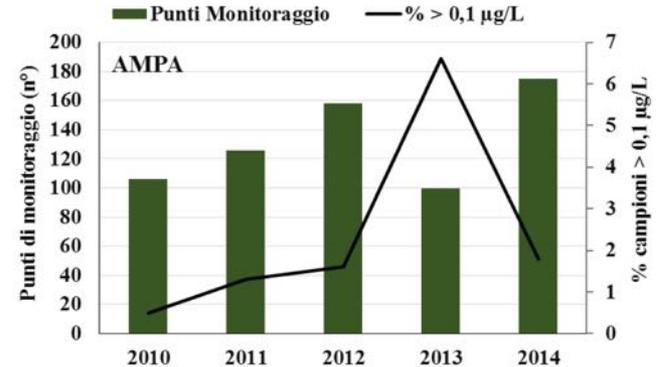
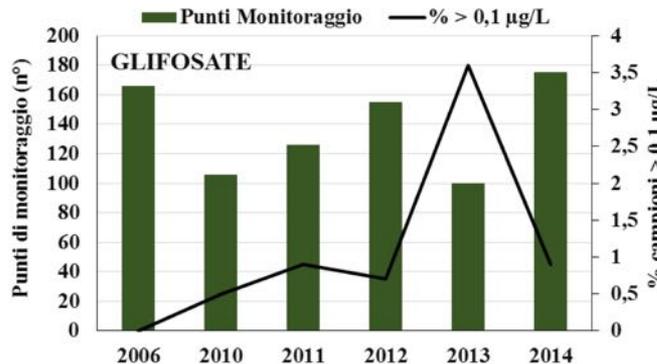


Criticità ambientali

Rischio contaminazione acque Acque superficiali Lombardia



Acque sotterranee Lombardia



Necessità di porre molta attenzione alla contaminazione acque superficiali

Conclusioni

- Secondo valutazione Istituzioni ufficiali europee ed internazionali non presenta importanti rischi tossicologici.
- Prodotto di notevole utilità per gestione vegetazione spontanea nei settori agricoli ed extra-agricoli, con poche alternative equivalenti.
- Autorizzazioni agricole italiane non prevedono alcun contatto diretto o indiretto con prodotti destinati ad alimentazione umana o animale.
- Autorizzazioni extra-agricole non prevedono impieghi in aree frequentate da popolazione vulnerabile.



- Necessità di impiego alternato e integrato con altri strumenti per evitare insorgenza resistenze.
- Attenzione alle modalità di impiego per evitare contaminazione acque superficiali, adottando adeguati strumenti di mitigazione.

FEAST ON FACTS

Docu-film su OGM

Da vedere!



FROM ACADEMY AWARD® NOMINEE **SCOTT HAMILTON KENNEDY**

FOOD|EVOLUTION

NARRATED BY **NEIL DEGRASSE TYSON**

BLACK VALLEY FILMS IN ASSOCIATION WITH BOOMDOZER, INC. "FOOD EVOLUTION" A FILM BY SCOTT HAMILTON KENNEDY
DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY LARKIN DONLEY ORIGINAL SCORE BY WILLIAM KINGSWOOD SUPERVISING SOUND EDITOR PAUL HACKNER EDITED BY ALEX BLATT SCOTT D. HANSON SCOTT HAMILTON KENNEDY
NARRATOR & SCRIPT CONSULTANT NEIL DEGRASSE TYSON WRITTEN & PRODUCED BY TRACE SHEEHAN SCOTT HAMILTON KENNEDY
DIRECTED BY SCOTT HAMILTON KENNEDY



WWW.FOODREVOLUTIONMOVIE.COM



ARE YOU KEEPING
CLOSE TO THE HILLS
TO COVER THE GRASS?

YUP!

OOPS — TOO
CLOSE — THERE
GOES ANOTHER
HILL OF CORN

GROWING UP ON THE FARM
WAS A CONTINUOUS LEARNING
PROCESS — SOMETIMES IT
STARTED QUITE YOUNG WITH
OUR TEACHER NEAR BY.

DAD — HOW
NEAR IS IT TO
DINNER TIME
?



BOBARTLEY

6-26-77 WORNINGTON DAILY GLOBE