



DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE
AGRO-ALIMENTARI



Manuale di best practices sui risultati del progetto del Gruppo Operativo:

ATS GLIFO-STOP

Progetto: Individuazione di un modello di best practices a basso impatto ambientale alternativo all'utilizzo del Glifosate nei seminativi

Gennaio 2023



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa Investe nelle zone rurali



Iniziativa realizzata da PROGEO SCA nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014- 2020 – Tipo di operazione 16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: “produttività e sostenibilità dell'agricoltura” – Focus Area 4B – Progetto: “Individuazione di un modello di best practices a basso impatto ambientale alternativo all'utilizzo del Glifosate nei seminativi”. Autorità di Gestione: Regione Emilia Romagna – Direzione Generale Agricoltura, Caccia e Pesca.

IL CONTESTO

Tra i principi attivi maggiormente utilizzati in Italia e nel mondo vi è il glifosato, un'erbicida non selettivo, utilizzato su colture arboree, erbacee e su aree non destinate alla coltivazione, come quelle industriali, civili, negli argini e nei bordi stradali.

Da diversi anni la comunità scientifica dibatte sulla tossicità del glifosato per l'uomo e gli animali e sulla sua persistenza nell'ambiente.

Questo rappresenta un problema da risolvere ma anche una importante opportunità da cogliere, per individuare tecniche agronomiche a basso impatto alternative al suo utilizzo.

GLI OBIETTIVI

L'obiettivo generale del progetto è quindi quello di realizzare un modello di best practices a basso impatto ambientale alternativo all'utilizzo del glifosato, da applicare per la gestione dei terreni coltivati a seminativi.

L'applicazione di tale modello permetterà di ridurre i rilasci di sostanze inquinanti e di migliorare la qualità delle acque e del suolo, contribuendo anche all'adattamento dei sistemi colturali agli impatti del cambiamento climatico.



The logo for 'GlifoSTOP' features the word 'Glifo' in green and 'STOP' in red. A stylized green leaf is positioned below the 'o' in 'Glifo', and a red hand with the index finger pointing to the right is positioned below the 'O' in 'STOP'.

Per questo, gli scopi più specifici consistono fondamentalmente nelle seguenti attività:

- ❖ Confronto tra diverse tipologie di cover crops, sia in purezza che in miscuglio;
- ❖ Confronto tra diverse metodologie innovative di terminazione delle cover crops (schiuma, aceto, utilizzo di macchine interratrici) alternative all'utilizzo del glifosate;
- ❖ Valutazione dell'effetto delle cover crops sul frumento in rotazione con diverse colture (es. mais, soia e girasole) gestite con metodi alternativi all'utilizzo del glifosate;
- ❖ Implementazione dei dati raccolti al fine di giungere alla definizione di "best-practices" applicabili a contesti rappresentativi del sistema agricolo regionale, come i seminativi condotti in integrato e in biologico, con la relativa analisi dei costi;
- ❖ Produzione di un Web Toolkit per i produttori agricoli, ovvero una applicazione web che possa dare tutte le indicazioni pratiche per l'applicazione degli strumenti alternativi al glifosate nell'azienda agricola e di altri prodotti divulgativi.



GlifoSTOP

I PARTNER DEL PROGETTO

Capofila
PROGEO SCA

Partner per la ricerca:

Responsabile scientifico:

Università di Bologna – Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Agroalimentari

Partner per l'assistenza tecnica alle aziende agricole:

AGRITES Srl

Partner per la formazione:

Dinamica Soc. Cons. a r.l.

Aziende agricole
partner:

Azienda Agricola
Marabini Aurelio

Castel S. Pietro Terme
(BO)

Azienda Agricola De
Franceschi Stefano
Valsamoggia (BO)

Azienda agricola Succi
Cimentini Antonella
Codigoro (FE)

Cooperativa Sociale
Anima Società

Cooperativa Sociale
Bentivoglio (BO)



LE ATTIVITA'

Sono elencate di seguito le 3 Azioni (B2, B3 e B4) del progetto inerenti le attività in campo, con i relativi risultati in forma sintetica e alcuni approfondimenti tecnici, che portano alla definizione del **modello di best practices nell'Azione B5**.

Azione B2: Valutazione di diverse tecniche innovative, alternative al glifosate, per la terminazione delle cover crop in un sistema colturale a basso impatto ambientale

Una efficace terminazione (o distruzione) delle cover crop e dell'eventuale flora infestante è indispensabile per consentire la semina e la crescita ottimale della successiva coltura da reddito.

Le modalità possono essere molto diverse (gelificazione, distruzione per via chimica o meccanica) ed è fondamentale sperimentare metodi di terminazione a basso impatto, che possano essere efficaci e possano contemporaneamente limitare l'utilizzo del Glifosate e contribuire a migliorare la qualità delle acque e del suolo.

LA SPERIMENTAZIONE IN CAMPO

La sperimentazione condotta in questa azione è stata realizzata in pieno campo presso le aziende sperimentali di UNIBO, localizzate a Cadriano (azienda in convenzionale) e ad Ozzano (a gestione biologica).



GlifoSTOP

In ciascun campo è stata seminata, in autunno 2020 e 2021, una unica tipologia di cover crop (Miscuglio NITROFERT di Padana Sementi), composto da veccia villosa, veccia sativa e avena sativa.

Tale miscuglio è stato terminato con Glifosate (controllo positivo) e confrontato con la semplice terminazione meccanica, oltre che con diversi prodotti innovativi: aceto concentrato, distribuito a diversi volumi, e, la stessa soluzione acida, combinata con una piccola percentuale di oli essenziali di garofano e geranio.

Ogni parcella è stata realizzata con una dimensione di circa 300 m². Lo schema adottato è a blocchi randomizzato, replicato 3 volte.



Mais e girasole sono stati seminati successivamente alle diverse terminazioni della cover, in seguito ad una minima lavorazione del suolo. Nel corso della coltivazione delle colture estive, sia ad Ozzano che a Cadriano, sono state realizzate sarchiature in post emergenza.

Sulle parcelle predisposte con cover crops, sono stati effettuati rilievi per verificare la copertura della cover prima del trattamento e la presenza o meno di infestanti, al termine del ciclo della coltura estiva. Una volta terminata la cover crop, sono stati realizzati rilievi per valutare l'efficacia dei trattamenti messi a confronto.

Al termine del ciclo della coltura da reddito (mais e girasole) è stata valutata la resa produttiva (t/ha al 14% di umidità), l'umidità (%) e il contenuto di aflatossine del mais.

Sono state realizzate anche le analisi del suolo, per ciascun trattamento applicato nel campo sperimentale.

La possibilità di valutare gli effetti di diverse modalità di terminazione della cover crop ed in particolare la scelta del volume ottimale di distribuzione dei prodotti alternativi al glifosate, risulta fondamentale per individuare la miglior combinazione di pratiche da adottare, in termini di:

Efficacia nella terminazione della cover crop

Capacità di controllo delle specie infestanti

Effetti potenziali sulle rese della coltura successiva alla cover

Effetti potenziali sulla fertilità del suolo

SINTESI DEI RISULTATI

Le principali evidenze ottenute dalle prove sperimentali condotte in due annate agrarie successive a Cadriano ed Ozzano sono state le seguenti:

Tra il sistema «convenzionale» e «biologico», non sono emerse differenze significative tra rese colturali e incidenza delle infestanti nelle due colture valutate (mais e girasole);

Rispetto al controllo positivo (glifosate), le diverse soluzioni di terminazione della cover crop oggetto di studio, non hanno raggiunto il totale disseccamento della biomassa verde, ma hanno mostrato efficacie variabili in funzione dei volumi adottati;

La trinciatura meccanica della cover crop si conferma essere una buona soluzione per terminare una cover crop, preservando la fertilità dei suoli;

Le diverse terminazioni valutate non hanno influenzato in modo negativo le rese delle colture estive.



GlifoSTOP

Azione B3: Confronto di colture di copertura differenti, seminate in purezza o in miscuglio, con l'utilizzo di attrezzature innovative, alternative al glifosate, in un sistema colturale a basso impatto ambientale

Nella individuazione delle alternative al Glifosate, un elemento fondamentale, oltre ai diversi metodi di terminazione valutati nella precedente azione, è costituito dalla scelta delle colture da utilizzare come cover crops.

LA SPERIMENTAZIONE IN CAMPO

La sperimentazione in campo si è svolta con le seguenti modalità: sono state seminate, nelle due annate agrarie 2019/2020 e 2020/2021, 5 diverse tipologie di cover crops tra le più promettenti presenti sul mercato.

Questo secondo uno schema a blocchi randomizzati replicato 3 volte, su parcelloni di 450 mq ciascuno.

La prova è stata realizzata a Granarolo e gestita secondo i disciplinari di agricoltura integrata.



Dopo la terminazione delle diverse tipologie di cover crop, nella prima annata agraria è seguita la coltivazione del mais, sulle stesse parcelle e successivamente, dopo un secondo ciclo di cover crop, è stata inserito nuovamente il mais, e successivamente, nell'annata agraria 2021/2022 il frumento, adottando scelte agronomiche simili a quanto descritto nell'azione B2.

Per verificare le performance agronomiche delle diverse cover prese in esame sono stati valutati i seguenti parametri: produzione in biomassa, adattamento ai fattori ambientali (capacità di germinazione, resistenza al freddo, al caldo, ai diversi tipi di terreno), capacità di competere con le infestanti, capacità di fissazione dell'azoto.

Le tecniche di terminazione di tipo meccanico sono state confrontate con l'efficacia del trattamento con glifosate e con l'aceto.

Al termine del ciclo della coltura da reddito (mais e frumento) è stata valutata la resa produttiva e sono state realizzate le analisi qualitative e igienico-sanitarie.

Sono state realizzate anche le analisi delle acque e del suolo e una valutazione sui costi di produzione.

SINTESI DEI RISULTATI

La sperimentazione condotta sulle 5 tipologie di cover crop ha permesso di valutare alcune loro caratteristiche, a partire dalla germinabilità che è risultata buona e caratterizzata da una buona vigoria iniziale, che ha garantito una ottimale copertura del terreno nei mesi invernali, limitando la nascita di erbe infestanti.

The logo for 'GlifoSTOP' features the word 'Glifo' in green and 'STOP' in red, with a green leaf icon integrated into the 'O' of 'STOP'.

Lo sviluppo finale in termini di biomassa è legato al periodo di semina e alle condizioni pedoclimatiche (clima + caratteristiche dei terreni).

La gestione del ciclo colturale della cover crop prevede la loro terminazione, che può essere effettuata con attrezzature che normalmente sono presenti ed utilizzate presso le aziende agricole, come erpici a dischi ed erpici rotanti, garantendo una gestione ottimale del sistema cover crop-coltura principale.

Azione B4: Sperimentazione on farm per una prima definizione del modello di best practices a basso impatto ambientale che utilizza metodi alternativi all'utilizzo del Glifosate

Nella individuazione delle alternative al Glifosate, è necessario definire, a integrazione degli elementi che sono già stati valutati, un protocollo di coltivazione che consenta di gettare le basi per la realizzazione del modello di best practices.

LA SPERIMENTAZIONE IN CAMPO

La sperimentazione condotta in questa azione è stata realizzata in 3 aziende agricole: Az Agr Marabini Aurelio (Castel San Pietro, BO); Az Agr Fondo San Luca Di De Franceschi (Crespellano, BO); Az Agr Succi Cimentini Antonella (Codigoro, FE).



Le Tesi a confronto sono state le seguenti:

Tesi 1: Utilizzo del Glifosate con le cover crop;

Tesi 2: Utilizzo del Glifosate senza le cover crop;

Tesi 3: Utilizzo delle cover crop senza Glifosate in coltivazione integrata;

Tesi 4: Utilizzo delle cover crop senza Glifosate in coltivazione biologica;

Tesi 5: Assenza delle cover crop e del Glifosate in coltivazione biologica.

Nelle modalità sopra indicate, nelle aziende agricole sono state seminate, nelle due annate agrarie 2019/2020 e 2020/2021 una unica tipologia di cover crop con la stessa composizione utilizzata nell'Azione B2 sulle Tesi 1, 3 e 4 mentre è stato lasciato il terreno nudo nelle Tesi 2 e 5.

Le Tesi 1 e 2 sono state terminate con il Glifosate e le Tesi 3, 4 e 5 con una macchina interratrice.

Ha seguito la coltivazione del mais in biologico e sorgo in integrato, su tutte le 5 tesi e successivamente, a seguito di un secondo ciclo di cover crop (o terreno nudo) uguale al precedente, la coltivazione di soia in biologico e girasole in integrato e, successivamente, di frumento tenero.

Al termine del ciclo delle coltura da reddito è stata valutata la resa produttiva (t/ha), il peso ettolitrico (kg/hl), l'umidità della granella (%).

Su mais è stato valutato il contenuto di aflatossine (Test ELISA) e sul frumento il contenuto di micotossine e l'analisi alveografica.



GlifoSTOP

Sono stati inoltre presi in esame i costi relativi alla produzione, al fine di valutare la sostenibilità economica dell'innovazione, così come i rilievi relativi ai campionamenti di acqua e suolo hanno permesso di valutare eventuali variazioni in termini di impatto ambientale.



SINTESI DEI RISULTATI

La sperimentazione «on farm» condotta presso le aziende agricole, ha permesso di valutare l'inserimento di una tipologia di cover crop unica, nel contesto di una normale rotazione tra colture già praticate nelle rispettive realtà aziendali, coltivate in regime di agricoltura integrata e biologica, con utilizzo di diverse tipologie di attrezzature per la terminazione, in alternativa al glifosate.

Dalla sperimentazione è stato ricavato un protocollo di coltivazione, replicabile presso le aziende agricole, da integrare con i risultati, anche economici, delle altre azioni.



GlifoSTOP

Azione B5: Elaborazione dei risultati ottenuti e definizione degli aspetti tecnici ed economici del modello di best practices sui metodi alternativi all'utilizzo del Glifosate anche per l'inserimento nell'ambito dei disciplinari di produzione integrata e biologica

Tutti i risultati ottenuti sono stati elaborati congiuntamente.

Sulla base dei risultati ottenuti nel corso delle tre annate agrarie, è stato messo a punto un modello di best practices caratterizzato da tecniche a basso impatto ambientale e più economiche in termini di costi, utilizzabile anche nell'ambito dei disciplinari di produzione integrata e biologica.

In sintesi, il modello di best practices che è possibile strutturare grazie alle attività del progetto si basa su alcune evidenze e conseguenti strategie da adottare.

La sostituzione del glifosate per la terminazione delle cover crop e l'adozione di pratiche conservative risulta possibile solo dopo una messa a punto razionale di strategie agronomiche alternative, che non possono prescindere dalla scelta del miglior prodotto o soluzione meccanica per la terminazione di una specifica cover crop.

L'efficacia della tecnica di terminazione è strettamente legata alla tipologia di cover crop e alla sua composizione botanica.

Il momento di intervento e la successiva finestra per un eventuale affinamento del terreno e la semina della coltura principale sono determinanti per raggiungere la miglior resa possibile della coltura.



GlifoSTOP

Dopo queste premesse, «buone pratiche» per la riduzione dell'uso di prodotti di sintesi nella gestione delle cover crops e della flora infestante, in modelli di produzione integrata ma soprattutto di produzione biologica, possono essere così sintetizzate:

Scegliere la cover crop idonea sulla base delle caratteristiche del suolo, della coltura che seguirà e della possibilità di terminazione della cover con tecniche meccaniche o attraverso l'uso di prodotti di origine naturale. Miscugli di specie leguminose e graminacee in rapporti di circa 50:50 tendono a garantire un'elevata produzione di biomassa e una buona copertura del terreno;

La soluzione migliore per terminare una cover crop ben sviluppata, specialmente se composta da un'elevata percentuale di graminacee, con soluzioni alternative al glifosate, consiste nel ricorso a mezzi meccanici, con uno o più passaggi di macchine operatrici;

L'impiego di soluzioni a base di acido acetico in alternativa al glifosate, mostra interessanti prospettive, per applicazioni di diserbo presemina, con le specie infestanti ancora poco sviluppate. Per la terminazione di specie erbacee molto sviluppate, la sola applicazioni di soluzioni acide risulta non sufficientemente efficace o eccessivamente costosa. Per questo, potrebbe essere necessaria l'integrazione di ulteriori soluzioni (come ad esempio la rullatura della biomassa verde).



CONCLUSIONI

Il progetto ha consentito la messa a punto di realizzare un modello di best practices a basso impatto ambientale alternativo all'utilizzo del Glifosate, al fine di:

- Ridurre i rilasci di sostanze inquinanti e migliorare la qualità delle acque e del suolo contribuendo anche all'adattamento dei sistemi colturali nei confronti degli impatti del cambiamento climatico;
- Assicurare la qualità e la salubrità delle produzioni e la sicurezza degli addetti;
- Assicurare un risparmio economico oltre che ambientale, volto ad un miglior utilizzo dei prodotti fitosanitari.

I risultati potranno essere utilizzati da aziende biologiche, in conversione e in produzione integrata.



GlifoSTOP