



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO



**DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, FORESTALI E ALIMENTARI**

Largo Paolo Braccini 2, 10095 Grugliasco (Torino), Italia

# Valutazione di diverse strategie per il controllo delle infestanti nelle colture di mais e soia

Relazione attività 2022

*Fondazione Podere Pignatelli, Villafranca Piemonte (TO)*

Nel corso della stagione colturale 2022 si è concluso il quarto anno di collaborazione tra la Fondazione Podere Pignatelli e l'Università degli Studi di Torino. Il gruppo di gestione sostenibile delle malerbe del DISAFA (Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari), in collaborazione con il centro di saggio e sperimentazione in agricoltura Agricola 2000, ha realizzato nell'ambito dell'iniziativa Campo Demo tre prove dimostrative presso alcuni appezzamenti della Fondazione Podere Pignatelli:

- una prova di confronto tra diverse linee di diserbo chimico del mais
- una prova di falsa semina nel mais
- una prova di confronto tra diverse linee di diserbo della soia

Per le prove relative al mais è stato seminato l'ibrido P0900 (classe 600); nella prova di diserbo chimico la semina è avvenuta l'8 aprile, mentre per la prova di falsa semina il 19 maggio. In entrambi i casi è stata effettuata una concimazione di fondo con 250 kg/ha di cloruro di potassio e una concimazione alla semina con 180 kg/ha di fosfato biammonico, senza effettuare successivamente una rincalzatura. Sono state inoltre effettuate tre irrigazioni, il 12 giugno, il 17 luglio e il 5 agosto. Per la prova di diserbo della soia è stata seminata la varietà PR91M10 in data 12 maggio. È stata effettuata una concimazione di fondo con 250 kg/ha di cloruro di potassio e l'appezzamento è stato irrigato il 24 giugno, il 21 luglio e 7 agosto.



# Prove di diserbo del mais

## Prova di diserbo chimico del mais

Nella prova di diserbo chimico del mais sono state confrontate diverse linee di diserbo applicabili in epoche differenti; il disegno sperimentale della prova prevedeva 19 tesi trattate e un testimone non trattato, ciascuna con tre ripetizioni in tre blocchi randomizzati, in parcelle di 6 m di lunghezza e 2,25 m di larghezza. Sono state confrontate 6 tesi di diserbo di pre-emergenza, effettuato il 14 aprile, 6 tesi di diserbo di post-emergenza precoce, effettuato il 9 maggio, e 7 tesi di diserbo di post-emergenza tardivo distribuito il 20 maggio. Il dettaglio dei prodotti impiegati e delle relative dosi è riportato nella Tabella 1.

Tabella 1. Formulati commerciali impiegati nella prova di diserbo chimico del mais e relativa epoca di applicazione

Tesi	Formulato (dose applicata)	Sostanza attiva	Dose S.A.	Epoca di applicazione	Data
1	Testimone non trattato				
2	Lumax (4 L/ha)	Mesotrione S-metolachlor Terbutilazina	150 g/ha 1250 g/ha 750 g/ha	Pre-emergenza	14 aprile
3	Adengo Xtra (0,44 L/ha)	Isoxaflutole Thiencarbazone-methyl Cyprosulfamide	99 g/ha 39,6 g/ha 66 g/ha	Pre-emergenza	14 aprile
4	Merlin Flexx (2 L/ha) Stomp Aqua (2 L/ha)	Cyprosulfamide Isoxaflutole Pendimetalin	88 g/ha 88 g/ha 910 g/ha	Pre-emergenza	14 aprile
5	Mojang 600 (2 L/ha) Callisto 480 (0,3 L/ha)	Pethoxamid Mesotrione	1200 g/ha 144 g/ha	Pre-emergenza	14 aprile
6	Encarit (1 L/ha) Callisto 480 (0,3 L/ha)	Dimetenamide-P Mesotrione	720 g/ha 144 g/ha	Pre-emergenza	14 aprile
7	Alcance Sync Tec (2,5 L/ha)	Clomazone Pendimetalin	108 g/ha 745 g/ha	Pre-emergenza	14 aprile
8	Adengo Xtra (0,44 L/ha)	Isoxaflutole Thiencarbazone-methyl Cyprosulfamide	99 g/ha 39,6 g/ha 66 g/ha	Post emergenza precoce	9 maggio
9	Elumis (1,5 L/ha) Dual Gold (1,5 L/ha)	Mesotrione Nicosulfuron S-metolachlor	113 g/ha 45 g/ha 1440 g/ha	Post emergenza precoce	9 maggio
10	Tesi sperimentale (1 L/ha)	Mesotrione Pyridate Dimetenamide-P	90 g/ha 300 g/ha 720 g/ha	Post emergenza precoce	9 maggio

11	Callisto 480 (0,3 L/ha)	Mesotrione	144 g/ha	Post emergenza precoce	9 maggio
	Encarit (1 L/ha)	Dimtenamide-P	720 g/ha		
	Mondak 480S (0,4 L/ha)	Dicamba	192 g/ha		
12	Capreno (0,29 L/ha)	Tembotrione Thyencarbazone methyl Isoxadifen ethyl	100 g/ha 19,7 g/ha 39 g/ha	Post emergenza precoce	9 maggio
	Mero (2 L/ha)	Olio di colza metil estere	1470 g/ha		
13	Tonale (2 L/ha)	Mesotrione Clomazone Terbutilazina	150 g/ha 80 g/ha 750 g/ha	Post emergenza precoce	9 maggio
14	Starane Gold (1 L/ha)	Florasulam Fluroxipir metil	1 g/ha 144 g/ha	Post emergenza tardivo	20 maggio
	Titus Duo (90 g/ha)	Nicosulfuron Rimsulfuron	38,6 g/ha 9,6 g/ha		
	Codacide (1,25 L/ha)	Olio di colza	1080 g/ha		
15	Ghibli Plus (1 L/ha)	Dicamba Nicosulfuron	220 g/ha 50 g/ha	Post emergenza tardivo	20 maggio
16	Casper (400 g/ha)	Dicamba Prosulfuron	200 g/ha 20 g/ha	Post emergenza tardivo	20 maggio
	Ghibli 240 OD (0,25 L/ha)	Nicosulfuron	60 g/ha		
17	Laudis (1,7 L/ha)	Tembotrione Isoxadifen ethyl	75 g/ha 37,4 g/ha	Post emergenza tardivo	20 maggio
	Mondak 480 S (0,4 L/ha)	Dicamba	192 g/ha		
18	Elumis (1,5 L/ha)	Mesotrione Nicosulfuron	113 g/ha 45 g/ha	Post emergenza tardivo	20 maggio
	Mondak 480 S (0,4 L/ha)	Dicamba	192 g/ha		
19	Laudis WG (500 g/ha)	Tembotrione Isoxadifen ethyl	10 g/ha 5 g/ha	Post emergenza tardivo	20 maggio
	Equipe (2,7 L/ha)	Foramsulfuron Isoxadifen ethyl	61 g/ha 61 g/ha		
20	Nisshin Extra 6 OD (0,67 L/ha)	Nicosulfuron	40 g/ha	Post emergenza tardivo	20 maggio
	Callisto 480 (0,3 L/ha)	Mesotrione	144 g/ha		
	Starane HD (0,6 L/ha)	Fluroxipir metile	288 g/ha		

## Prova di falsa semina nel mais

La seconda prova ha interessato la tecnica della falsa semina per la gestione delle infestanti del mais in pre-semina. Sono state messe a confronto due tipologie di terminazione, una meccanica con erpice rotante (Figura 1) e una chimica con il formulato commerciale Beloukha, a base di acido pelargonico (680 g/L di sostanza attiva, dose 16 L/ha). La lavorazione del terreno per stimolare l'emergenza delle infestanti è stata effettuata l'8 aprile, mentre la terminazione è avvenuta il 18 maggio.



Figura 1. Erpice rotante utilizzato per la terminazione meccanica della falsa semina

## Andamento meteorologico

Per quanto riguarda l'andamento meteorologico (Figura 2), le moderate precipitazioni verificatesi nelle due settimane successive all'applicazione in pre-emergenza degli erbicidi residuali nella prova di diserbo chimico hanno garantito una buona attivazione delle sostanze attive, nonostante il prolungato periodo di siccità. Il trattamento di post-emergenza precoce è stato invece effettuato con il terreno più umido grazie alle piogge del periodo 4-8 maggio. Grazie a queste precipitazioni, inoltre, è stata stimolata ulteriormente l'emergenza delle infestanti nella sperimentazione della falsa semina, compensando la scarsa piovosità del mese di aprile.

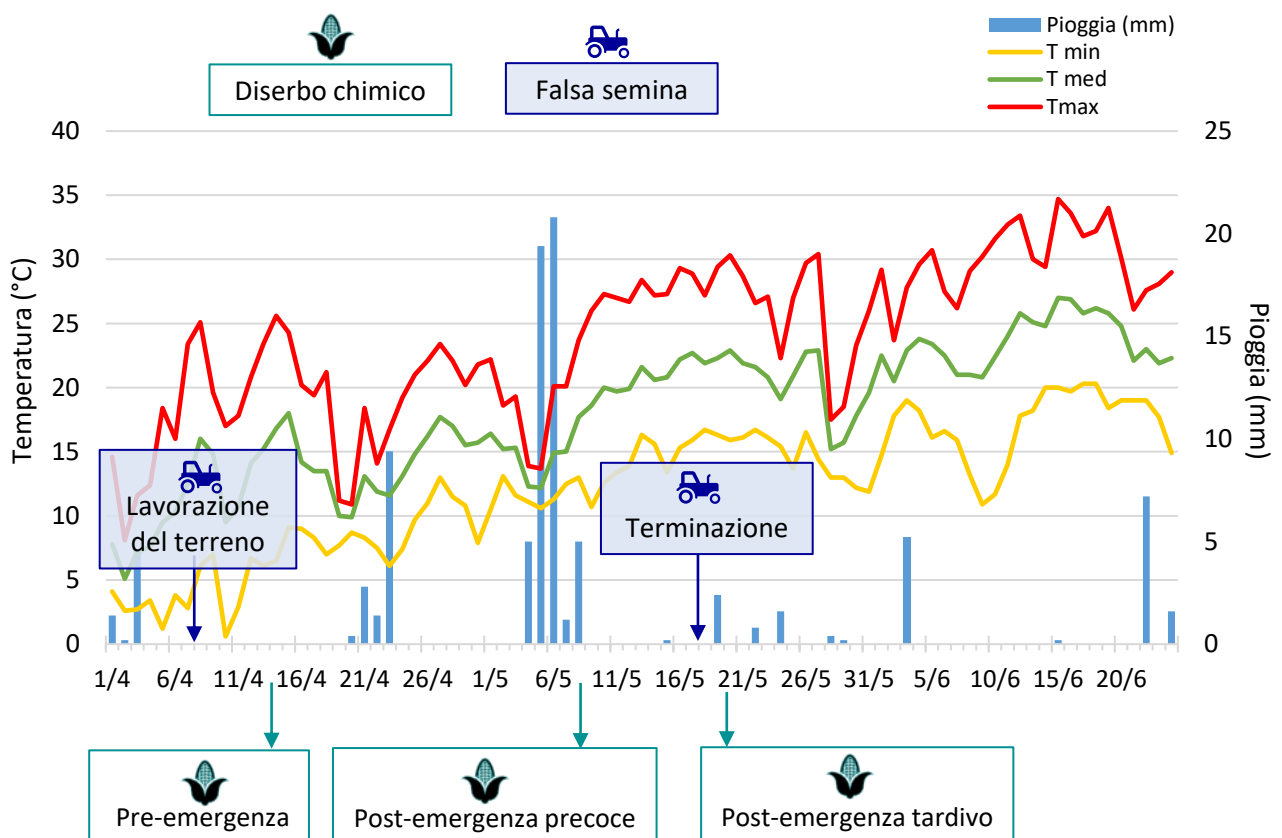


Figura 2. Andamento meteorologico del periodo aprile-giugno 2022 registrato dalla stazione meteo di Villafranca Piemonte (Banca dati agrometeorologica (RAM) | Servizioonline (regione.piemonte.it)) e relativi interventi sulle prove di diserbo del mais

## Risultati

### Diserbo chimico del mais

I risultati in termini di piante infestanti per metro quadrato ottenuti nel rilievo del 6 giugno sono riportati nei grafici di seguito (Figura 3, Figura 4, Figura 5).

Grazie alle precipitazioni successive alla distribuzione dei prodotti, i trattamenti di pre-emergenza (Figura 3) hanno mostrato un'efficacia elevata. In particolare, il formulato commerciale Lumax ha garantito il miglior controllo delle malerbe, con un dato medio di 3,5 piante/m<sup>2</sup>, a fronte di un testimone di 284 piante/m<sup>2</sup>.

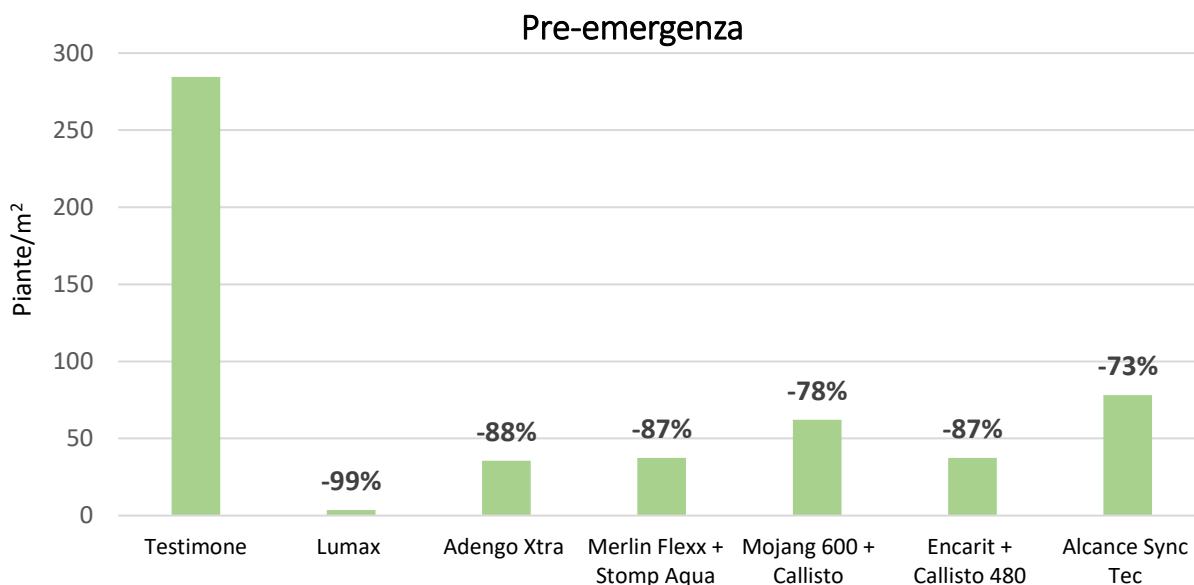


Figura 3. Infestazione media (piante/m<sup>2</sup>) delle parcelle gestite con diserbanti di pre-emergenza

Le linee di diserbo di post-emergenza precoce hanno mostrato un'efficacia elevata (Figura 4), con una riduzione rispetto al testimone sempre maggiore del 90% e un'infestazione sempre inferiore alle 25 piante/m<sup>2</sup>.

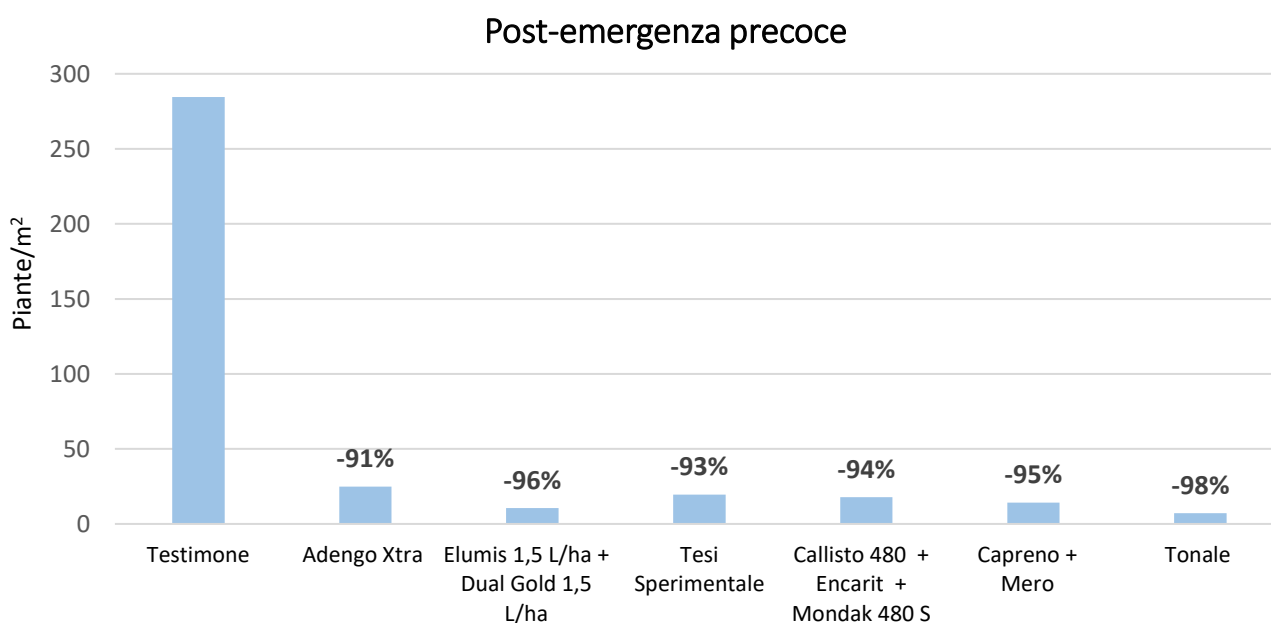


Figura 4. Infestazione media (piante/m<sup>2</sup>) delle parcelle gestite con diserbanti di post-emergenza precoce

Anche le tesi di diserbo di post-emergenza tardivo (Figura 5) hanno dato buoni risultati in termini di riduzione del grado di infestazione. Sono stati registrati dei valori inferiori nelle parcelle trattate con Ghibli Plus e con la combinazione di Laudis + Mondak 480, dove rispetto al testimone non trattato la riduzione è stata circa del 70%; nel primo caso la minore efficacia del diserbo è dovuta alla presenza di diversi individui di *Plantago major*, non controllata da questo formulato, mentre nel secondo caso gli erbicidi utilizzati non sono stati in grado di controllare la *Persicaria amphibia*, presente a macchie in alcune parcelle, e il *Panicum dichotomiflorum*, specie non riportata in etichetta. Tuttavia, questi trattamenti sono stati effettuati con le infestanti ad uno stadio di sviluppo avanzato, non avendo effettuato alcun intervento precedente al diserbo, neppure di tipo meccanico (ad esempio sarchiatura e rincalzatura).

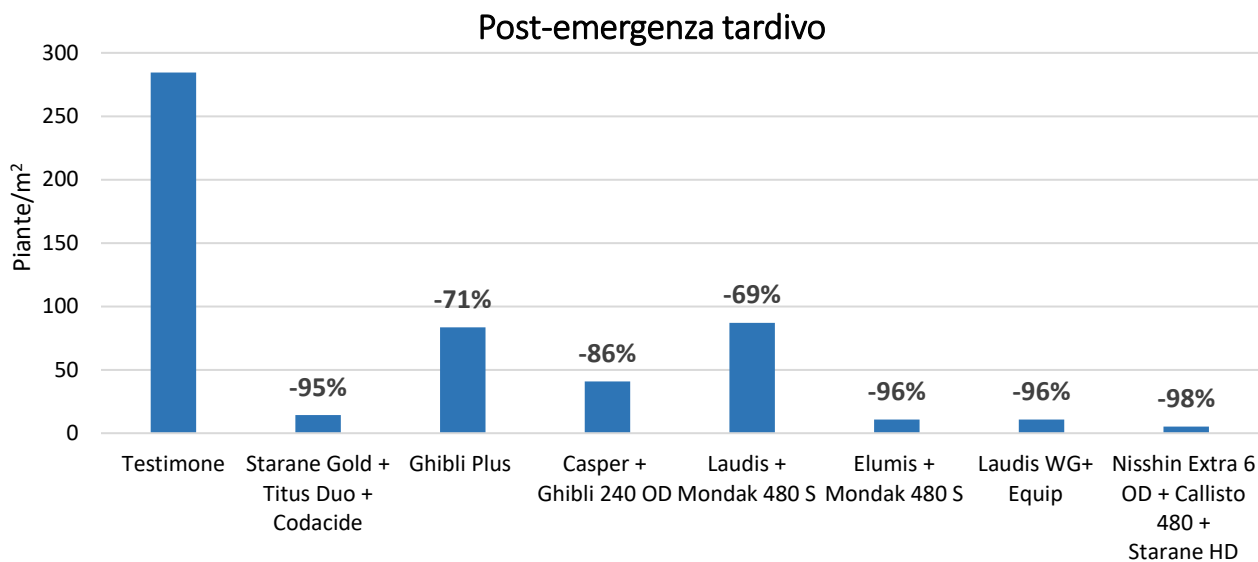


Figura 5. Infestazione media (piante/m<sup>2</sup>) delle parcelle gestite con diserbanti di post-emergenza tardivo.

Nonostante un controllo inferiore delle malerbe in alcune tesi, il superamento del periodo critico del mais con un'infestazione ridotta ha comunque permesso una buona crescita della coltura, senza evidenti riduzioni di sviluppo.

## Falsa semina nel mais

La prova relativa alla falsa semina nel mais è stata fortemente influenzata dall'andamento climatico dell'annata agraria 2022 e dalla tempestività di terminazione. In particolare, nel mese di aprile le emergenze sono state scarse a causa delle ridotte precipitazioni, mentre nel mese di maggio le infestanti si sono sviluppate molto velocemente. L'efficacia della terminazione chimica è stata quindi inferiore rispetto a quella della terminazione meccanica a causa dello stadio delle malerbe al momento del trattamento: sulle infestanti ancora piccole il formulato commerciale utilizzato ha mostrato un'efficacia elevata, ma non è stato sufficiente per controllare le infestanti più grandi. La terminazione meccanica ha invece mostrato una buona efficacia a prescindere dallo stadio delle infestanti. I risultati sono riportati in Figura 6.

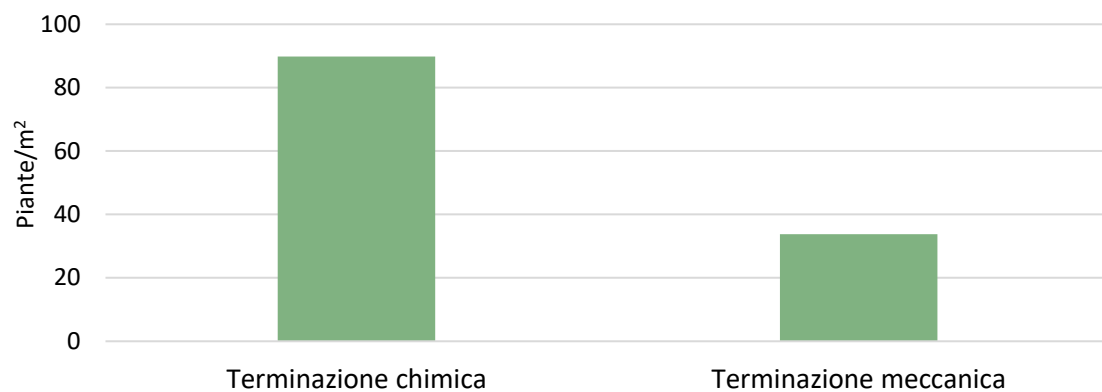


Figura 6. Infestazione media (piante/m<sup>2</sup>) delle parcelle terminate con acido pelargonico e con erpice rotante.

### Prova di diserbo chimico nella soia

La prova è stata effettuata con un disegno sperimentale con 8 tesi trattate e un testimone non trattato, ciascuna con tre ripetizioni in tre blocchi randomizzati. Le tesi sono state applicate in parcelle di 6 m di lunghezza e 1,8 m di larghezza. Sono state confrontate 4 tesi di pre-emergenza (12 maggio), una tesi di post-emergenza precoce e 3 tesi con la combinazione tra post-emergenza precoce e tardivo (2 giugno e 10 giugno), riportate in Tabella 2.



Tabella 2 Formulati commerciali impiegati nella prova di diserbo chimico della soia e relativa epoca di applicazione

Tesi	Formulato (dose applicata)	Sostanza attiva	Dose. S.A.	Epoca di applicazione	Data
1	Stomp Aqua (2 L/ha)	Pendimetalin	910 g/ha	Pre-emergenza	12 maggio
	Sencor WG (0,5 kg/ha)	Metribuzin	175 g/ha		
	Dual Gold (1 L/ha)	S-metolachlor	960 g/ha		
2	Bismark (2,5 L/ha)	Pendimetalin Clomazone	687,5 g/ha 137 g/ha	Pre-emergenza	12 maggio
	Successor 600 (2 L/ha)	Petoxamide	1200 g/ha		
3	Fedor (1,2 kg/ha)	Flufenacet Metribuzin	504 g/ha 168 g/ha	Pre-emergenza	12 maggio
	Command 36 CS (0,3 L/ha)	Clomazone	108 g/ha		
4	Proman Flow (3 L/ha)	Metobromuron	1500 g/ha	Pre-emergenza	12 maggio
	Dual Gold (1 L/ha)	S-metolachlor	960 g/ha		
5	Corum (1,9 L/ha)	Bentazone Imazamox	912 g/ha 42,56 g/L	Post em. precoce	2 giugno
	Agil (1 L/ha)	Propaquizafop	100 g/ha	Post em. tardivo	10 giugno
6	Basagran (0,9 kg/ha)	Bentazone	783 g/ha	Post-emergenza precoce	2 giugno
	Harmony 50 SX (0,01 kg/ha) <i>Olio di colza</i>	Tifensulfuron	5 g/ha		
7	Tuareg (1 L/ha)	Imazamox	40 g/ha	Post-em. precoce	2 giugno
	Harmony 50 SX (0,01 kg/ha)	Tifensulfuron	5 g/ha		
	Agil (1 L/ha)	Propaquizafop	100 g/ha	Post-em. tardivo	10 giugno
8	Valley (1 L/ha)	Bifenox	480 g/ha	Post em. precoce	2 giugno
	Tuareg 1 L/ha)	Imazamox	40 g/ha		
	Agil (1,5 L/ha)	Propaquizafop	150 g/ha	Post em. tardivo	10 giugno
9	Testimone non trattato				

I diserbi di pre-emergenza sono stati effettuati subito dopo la semina; il terreno presentava buone condizioni di umidità ma la scarsa piovosità delle settimane successive ha contribuito negativamente all'attivazione delle sostanze attive (Figura 7). Inoltre, a causa del perdurare delle condizioni siccitose nel mese di maggio, nel periodo di distribuzione degli erbicidi di post-emergenza le infestanti si trovavano in stress idrico, risultando quindi meno sensibili al trattamento.

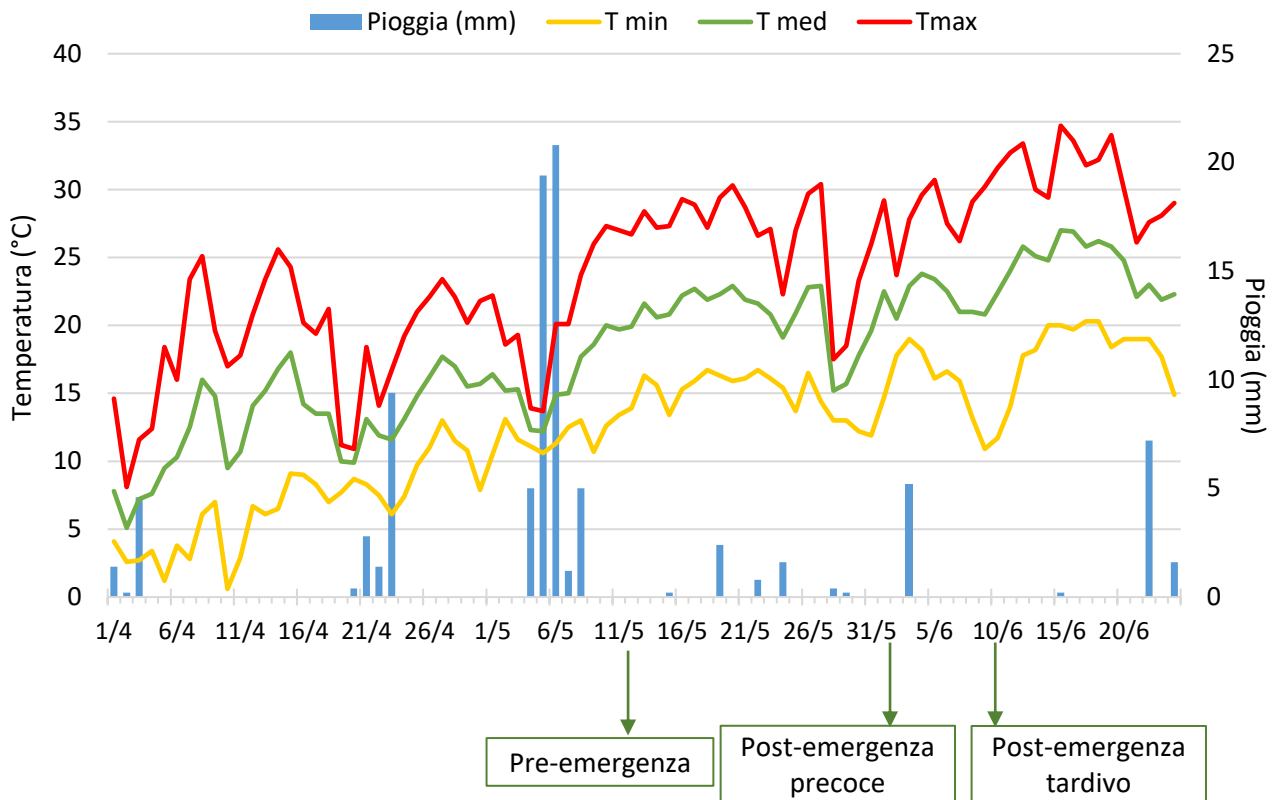


Figura 7 Andamento meteorologico del periodo aprile-giugno 2022 registrato dalla stazione meteo di Villafranca Piemonte (Banca dati agrometeorologica (RAM) | Servizioonline (regione.piemonte.it)) e relativi interventi sulle prove di diserbo della soia.

## Risultati

Nei trattamenti di pre-emergenza, la riduzione dell'infestazione in termini di copertura del suolo da parte delle infestanti è stata sempre superiore al 75% (Figura 8), nonostante la scarsa piovosità delle settimane successive al trattamento e l'elevata presenza di ciperacee nell'appezzamento, di difficile controllo. Nei trattamenti di post-emergenza l'efficacia è stata complessivamente inferiore. In particolare, la tesi Corum + Agil ha mostrato una buona efficacia nei confronti della maggior parte delle malerbe presenti, ma un'azione ridotta nei confronti del *Chenopodium album*; questo fenomeno è da attribuire probabilmente al fatto che alla data del trattamento con il formulato commerciale Corum (2 giugno), questa malerba si trovasse in uno stadio fenologico avanzato e in condizioni di stress idrico.

In generale, l'infestazione espressa in termini di copertura del suolo non è stata ridotta in modo significativo sia a causa dello stadio delle infestanti al momento del trattamento, sia a causa dello spettro di azione delle miscele utilizzate, non sempre sufficientemente completo per la flora infestante presente, soprattutto nei confronti di *Cyperus esculentus*, specie particolarmente abbondante nel sito sperimentale (Figura 9).

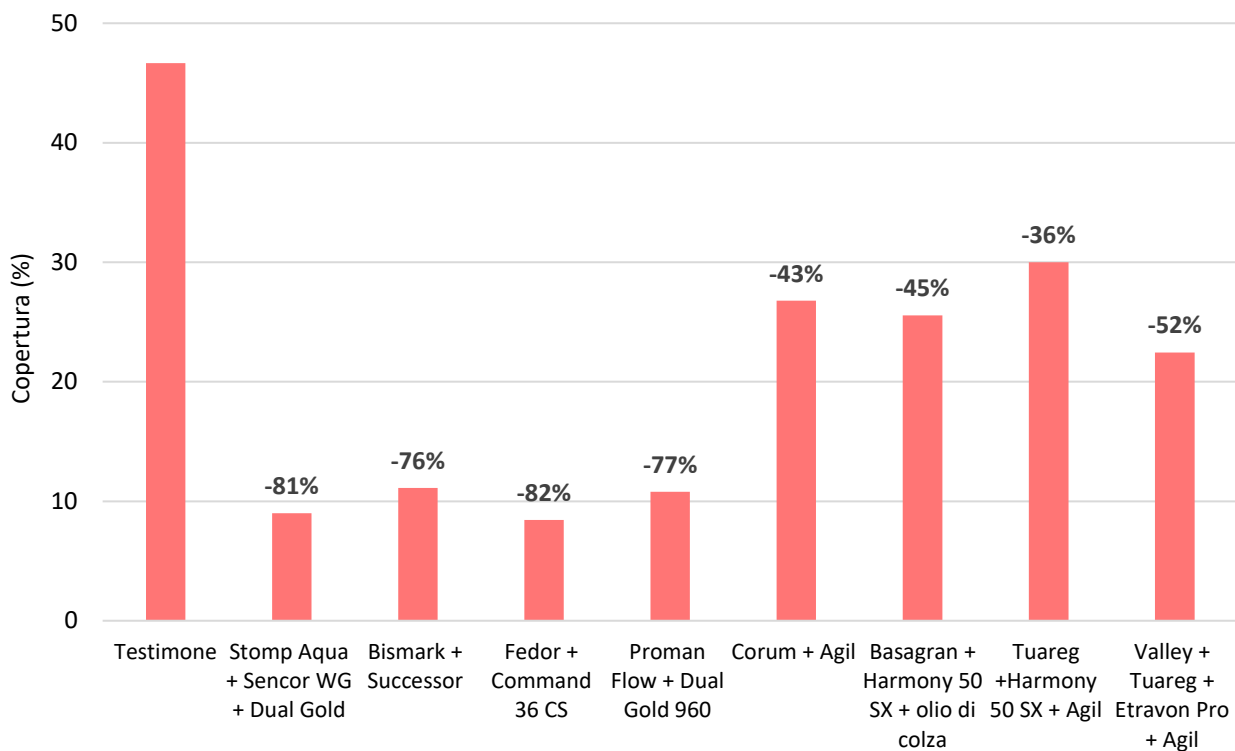


Figura 8 Infestazione media delle parcelle di soia espressa in termini di copertura del suolo (%) da parte delle infestanti

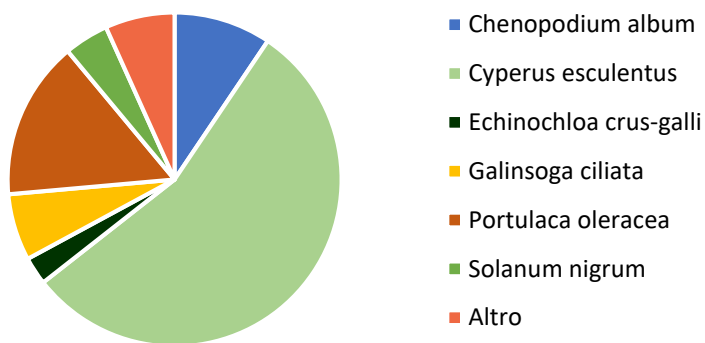


Figura 9 Composizione della flora infestante presente nell'appezzamento interessato dalla prova di diserbo della soia

### Responsabili della ricerca

Prof. Francesco Vidotto

Dott. Marco Milan, Dott.ssa Silvia Fogliatto, Dott.ssa Giulia Papandrea