



Foto: M. Fabbri

GIORNATE FITOPATOLOGICHE 2024

Centro Congressi Unahotels Bologna San Lazzaro | 13 marzo



Presentazione dei lavori sperimentali DIFESA DALLE PIANTE INFESTANTI

A cura di: STEFANO BENVENUTI

Gestione flora infestante lungo i filari di colture arboree (4 lavori, di cui 2 anche effetto spollonante)

Controllo malerbe pre-emergenza (e post- precoce) su mais mediante nuovo formulato erbicida

Controllo malerbe e selettività per colture orticole (seminate/trapiantate) con nuovo erbicida

Controllo chimico/agronomico delle infestanti «resistenti» nella coltura del frumento (pre/post-emergenza)

Controllo infestanti del riso con nuovo erbicida (cultivar biotecnologica, No OGM auto-detossificante)

Dinamica di parassitizzazione di *Orobanche crenata* su favino per individuazione «active weed seedbank»

«Living Lab» per innovazione e trasferimento tecnologico finalizzato a sostenibilità e resilienza a cambiamenti climatici



UNA NUOVA FORMULAZIONE A BASE DI CLETHODIM E PYRAFLUFEN-ETHYL PER IL DISERBO DELLE COLTURE ARBOREE

A. Guarnone, M. Pagnani, D. Bitonte, F. Guastamacchia,
M. Bertoglio, D. Bellotto, D. Latini, M. Bisi



OBIETTIVO/I

Controllo flora infestante con erbicida di nuova formulazione ad ampio spettro (graminacee + dicotiledoni) nei sottofila di coltivazioni arboree (Vite, Pomacee, Drupacee, Nocciolo, Melograno, Kiwi, Agrumi, Olivo)

In ottica di sostenibilità con integrazione con interventi meccanici

Anche gestione di specie «difficili» per frequenti popolazioni resistenti al glifosate (*Erigeron* spp. = *Conyza* spp.)



... ed anche *Lolium* spp.



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Nuova formulazione erbicida Ripper®: clethodim (graminicida; ACCase) + pyraflufen-ethyl (PPO)



protoporfirinogeno ossidasi: inibizione biosintesi clorofilla

Anche co-formulanti/co-adiuvanti ad azione bagnante + penetrante

Sperimentazione: Centri di saggio autorizzati utilizzando lo schema a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni e parcelle di almeno 15 m²

Irrorazione di precisione con ugelli anti-deriva (300-400 L/ha)

Epoca: pre-ripresa vegetativa e primavera inoltrata

Standard di riferimento: miscele di 2 p.a. con analoghi meccanismi di azione (analoghi a Ripper) di erbicidi autorizzati (Pyraflufen-ethyl, Carfentrazone, Propaquizafop, Fluazifop-P butil, Cycloxydim) oppure Glifosate

Valutazione: stima visiva grado di copertura di ogni singola infestante rispetto a testimone (scala 1-100)



RISULTATI

Il prodotto ha ben controllato diverse specie dicotiledoni, tra cui *Amaranthus* spp., *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Solanum nigrum*, *Sonchus* spp., *Stellaria media*, *Veronica persica*

... in particolare *Erigeron canadensis* (stadio di rosetta → no ricacci)



OK graminacee: *Echinochloa crus-galli*, *Eleusine indica*, *Lolium* spp., *Digitaria sanguinalis*, *Setaria viridis*

Agronomicamente importante attività su *Sorghum halepense* (perenne)



Ripper: dose 240 g. p.a./ha → efficacia ± uguale o superiore agli standard di riferimento

Decisamente superiore caso *Poa annua* e ancor più *Poa pratensis*



Leggermente inferiore solamente in *Solanum nigrum*



CONCLUSIONI

Nuovo formulato Ripper® (concentrato emulsionabile): ha mostrato largo spettro (graminacee + dicotiledoni)

Ampia efficacia fitocida nei vari periodi dell'anno: da ripresa vegetativa fino a periodi vicini alla raccolta

Agronomicamente importante il controllo di *Erigeron* spp. ormai considerata infestante «difficile»

Da evidenziare infine l'assoluta selettività nei confronti di tutte le colture arboree testate



Presentazione del lavoro sperimentale

VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ ERBICIDA E SPOLLONANTE DI UN NUOVO FORMULATO A BASE DI PYRAFLUFEN ETILE + CLETODIM SU MELO

A. Waldner, G. Dallago

OBIETTIVO/I

Valutare efficacia e selettività (melo) di Ripper® in ambiente pedo-climatico del Trentino (2020-2022)

+ attività spollonante

In un ottica di sostenibilità con gestione integrata con interventi meccanici

Alla luce di disciplinari di produzione integrata (SQNPI) sempre più restrittivi



... e della eventuale ulteriore restrizione del glifosate (dosi + numero interventi)

Problema con cultivar a maturazione tardiva
(Fuji, Pink Lady®)

← No dopo 30 giugno ↑



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Sperimentazione: Azienda sperimentale Piovi in Piana Rotaliana (Mezzocorona)

Meleti produttivi di cultivar molto diffuse (Gala e Red Delicious) allevati a «spindel»

Disegno sperimentale: blocchi randomizzati con 4 ripetizioni (triennio 2020-2022)

Distribuzione: elettropompa spalleggiata a bassa pressione d'esercizio (1,47 bar) con ugello anti-deriva e campana di protezione

Effettuati 3 test



1) Ripper (dose 2 L/ha) 1 o 2 applicazioni in post-fioritura

2) Primavera successiva: Ripper confrontato con glyphosate in miscela con pyraflufen-etile (per il controllo dei polloni) e con miscela estemporanea graminicida + carfentrazone-etile

3) Ripper nel periodo autunnale (post-raccolta) in miscela con Gallery (isoxaben) oppure glyphosate + isoxaben controllo meccanico seguito da residuali (isoxaben o pendimetalin)

4) Ulteriori combinazioni controllo chimico + meccanico



RISULTATI

Test 1- diserbo primaverile: 1 intervento → buon controllo però re-infestazione estiva (dicotiledoni)

Entrambi casi: ok attività spollonante e ok selettività

Controllo ottimale con 2° intervento

Test 2- Effetto su infestante «chiave» *Chenopodium album* (50% infestazione) + *Artemisia* + *Echinochloa*

Attività Ripper buona ma ottimale solo con 2° intervento (glyphosate efficace con unico intervento)

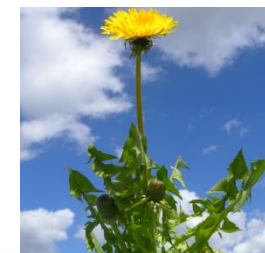
Test 3- Applicazione autunnale (post-raccolta) Ripper + Isoxaben o mix con glifosate e/o lavorazioni

Lungo termine: equivalenti Ripper + isoxaben (< *Potentilla*) ed alternativa glyphosate + isoxaben

Test 4- (diserbo autunnale + primaverile/estivo): efficacia ottimale Ripper-oxyfluorfen-lavorazioni

Efficacia Ripper : subottimale con specie perenni, *Potentilla* e *Taraxacum*

Ottimale per annuali *Lolium*, *Echinochloa*, *Lamium*, *Veronica*



CONCLUSIONI

Ripper: ottimale attività su annuali, importante azione su *Chenopodium album* e graminacee

Subottimale per perenni

Confermata attività spollonante



Selettività coltura: ottimale in tutti i periodi di distribuzione



Presentazione del lavoro sperimentale

VERIFICA DELL'EFFICACIA SPOLLONANTE ED ERBICIDA DI UNA FORMULAZIONE DI ACIDO PELARGONICO SU MELO IN TRENTINO

A. Waldner, G. Dallago

OBIETTIVO/I

Efficacia dell'acido pelargonico come erbicida ed spollonante (restrizioni disciplinari produzione integrata)

Individuazione della dose minima per un effetto agronomicamente soddisfacente



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Prova biennale (2022-2023) in 2 areali Trentini: az.sperimentali Piovi (Mezzocorona) e De Bellat (Castelnuovo)

Confronto: 1) Missito dosi di 15 e 20 L/ha (volumi 200 e 300 L/ha), 2) Beloukha alla dose di etichetta di 16 L/ha, 3) Revolution (pyraflufen-etile) come standard di riferimento



2 epoche distribuzione (riferimento polloni): 1) termine fioritura (polloni 10-15 cm), 2) ri-emissione polloni

In un sito (Az. De Bellat) ulteriore tesi: macchina a flagelli per diserbo meccanico



Distribuzione: elettropompa spalleggiata a bassa pressione d'esercizio (1,47 bar), con ugello anti-deriva e campana di protezione



RISULTATI

2022, Az. Piovi: polloni 15 cm e infestanti mono- (*E. crus-galli*, *Lolium*) e dico- (*Chenopodium*, *Taraxacum*)

Azione SPOLLONANTE: Missito e Beloukha: azione simile (80-90%) → necessario pyraflufen per 100%

Infestanti: effetto simile (Missito-Beloukha) ma + spiccato con Missito

2022, az. De Bellat: azione spollonante Missito 20 (L/ha) > Beloukha (16 L/ha)

Controllo infestanti: attività simile ma > attività Missito 20 L/ha (rispetto Beloukha 16 L/ha)

... espresso anche come minore altezza del cotico erboso sotto-fila

Controllo meccanico: efficace ma più rapida ri-colonizzazione



Verifica dell'efficacia spollonante ed erbicida di una formulazione di acido pelargonico su melo in Trentino

RISULTATI

2023, Az. Piovi: confermata l'efficacia del Missito (rilievo finale simile a controllo con pyraflufen-etile)

Da evidenziare: effetto più spiccato contro graminacee (*Poa* spp.) e *Equisetum palustre* (90%)



2023, Az. De Bellat: clima(piogge) e stadio fenologico avanzato (polloni/malerbe) → minore effetto

Tuttavia confermata la > attività erbicida di Missito (20 L/ha) rispetto ad altro formulato di a. pelargonico

Attività spollonante pyraflufen-etile: efficacia non attenuata da piovosità

CONCLUSIONI

Soddisfacente attività dell'acido pelargonico (soprattutto Missito)

Criticità: maggiore dipendenza dal rispetto di determinati stadi fenologici (polloni/malerbe)

Però, se infestazioni ormai consistenti → maggiore volume 200 → 300 L/ha

Effetto «ombrello?»

Maggiore vulnerabilità da andamento climatico (piogge)



VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI UN NUOVO ERBICIDA A BASE DI GLYPHOSATE E 2,4-D PER IL CONTROLLO DELLE INFESTANTI DI OLIVO E AGRUMI

R. Balestrazzi, M. Bertarini, M. Delpero, A. Pandolfi, R. Valori, F. Mazzi

OBIETTIVO/I

Azione erbicida e spollonante (olivo ed agrumi) nuova formulazione: Kyleo® Top, (glyphosate + 2,4D)

In ottica di strategia agronomica di riduzione di insorgenza di malerbe resistenti al glyphosate

... e flora di sostituzione



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Sperimentazione biennale (2017-2018) in diversi centri di saggio Italia meridionale in frutteti (olivo/agrumi)

Kyleo® Top confrontato con Roundup® Bioflow (2017) e Roundup® Platinum (2018)

2 epoche di distribuzione (dosi 2,5, 3,4 e 4,5 L/ha, volume 200-400 L/ha):

1) Aprile/maggio su microterme (fine ciclo, *Stellaria*, etc.) e macroterme (inizio ciclo, *Amaranthus* etc.)



2) Settembre/novembre microterme (inizio ciclo, *Glebionis*, etc.) e macroterme (fine ciclo, *Setaria* etc.)



RISULTATI

Dose intermedia (3,4 L/ha) e massima (4,5 L/ha) effetto simile o > rispetto a controllo (Roundup 6 L/ha)

Da evidenziare il maggiore effetto di : Kyleo® Top su perenni come *Taraxacum*, *Malva* e *Rumex*
... sia su olivo che agrumi

Migliore controllo anche su asteracee annuali



Attività spollonante olivo: ottima già alla dose intermedia (3,4 L/ha)

Selettività olivo/agrumi: totale (nessun effetto fitotossico osservato)



CONCLUSIONI

Kyleo® Top: ottima strategia per riduzione quantità glyphosate (problema ambientale)

... e rischio di insorgenza biotipi resistenti (problema agronomico)

Anche miglior controllo di specie parzialmente tolleranti come *Erigeron* spp. e *Malva sylvestris*



ESPERIENZE PLURIENNALI CON UN'ASSOCIAZIONE DI DIMETENAMIDE-P E MESOTRIONE PER IL CONTROLLO DELLE INFESTANTI DEL MAIS IN PRE-EMERGENZA E POST-EMERGENZA PRECOCE

M. Fumagalli, U. Magosso, F. Casagrandi, M. Pavesi, M. Selicato, C. Mariotti, M. Coatti

OBIETTIVO/I

Valutazione efficacia di un nuovo formulato erbicida Lumestra® Pack (pre emergenza e post-emergenza precoce) per il controllo di graminacee e dicotiledoni nella coltura di mais

Formulato «combi pack»: Encarit® (p.a. dimetenamide-p, 720 g/L), e Callisto® 480 (p.a. mesotrione, 480 g/L)



Esigenza: alternative erbicide per ridurre insorgenza di ecotipi resistenti (e/o flora di sostituzione)



PROTOCOLLO DELLE PROVE

52 sperimentazioni (2020-2023) in aree tipicamente maidicole di Lombardia, Piemonte, Veneto, Friuli Venezia Giulia e Emilia Romagna (32 in pre-emergenza e 20 in post-emergenza precoce)

Lumestra Pack confrontato con 2 standard convenzionali:

- 1) *S-metolachlor + terbutilazina + mesotrione* 312,5 + 187,5 + 37,5 g/L
- 2) *Thiencarbazone-metile + isossaflutolo + ciprosoflamide* 90 + 225 + 150 g/l

Volume 200-400 L/ha

Schema sperimentale a blocchi randomizzati (3-4 ripetizioni)



RISULTATI

Pre-emergenza (graminacee e ciperacee): efficacia superiore al 90% (eccetto *Setaria* e *Cyperus*)

Pre-emergenza (dicotiledoni): efficacia ~ a standard eccetto *Polygonum aviculare* e *Fallopia convolvulus*



Post-emergenza (graminacee e ciperacee): efficacia ~ a standard tranne minore attività per *Sorghum* (seme)

Efficacia superiore agli standard in *Cyperus esculentus*



Post-emergenza (dicotiledoni): efficacia ottimale anche su *Acalypha virginica* (superiore a standard 2)

Minore vulnerabilità da andamento climatico (per elevata solubilità e persistenza)

Ottima selettività per mais in entrambe le epoche di distribuzione



CONCLUSIONI

Ampia flessibilità di impiego (pre- post-emergenza precoce) ma entro le 2-3 foglie



100% in *Abutilon theophrasti*



Erbicida in grado di costituire una valida alternativa per il diserbo del mais

Meccanismi di azione diversificati (rispetto a standard) in grado di ostacolare l'evoluzione di «super-weeds» resistenti



VALUTAZIONE DELLA EFFICACIA E SELETTIVITA' DI BIFENOX SU ALCUNE COLTURE ORTICOLE

L. Bernansconi, G. Pagani, L. Mariani, M. Pinnetti, M. Ziliani

OBIETTIVO/I

Studio attività erbicida e selettività di bifenox (480 g/L, SC) su specie orticole seminate/trapiantate, in vista della registrazione con nome Sonavio®.

Problematica: scarsa disponibilità erbicidi autorizzati su «colture minori»



Bifenox: p.a. dicotiledonica ad assorbimento fogliare (inibizione enzima PPO, protoporfirinogeno ossidasi)

Epoca distribuzione: pre-trapianto, pre-emergenza, post-emergenza (in funzione della coltura)



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Prove svolte in vari Centri di saggio (2019-1022) centro-sud (Emilia-Romagna, Lazio, Puglia, Campania, Sicilia)

Colture: Carota, Prezzemolo, Carciofo, Lattuga, Cipolla



Elemento di confronto: erbicidi comunemente impiegati (Metribuzin, Pendimethalin, Aclonifen, Clopiralid)

Schema sperimentale: blocchi randomizzati 3-4 ripetizioni



RISULTATI

Carota: post-emergenza (autunno) confronto Metribuzin → azione ~ (95-99%) su *Amaranthus* e *Chenopodium*
~ a standard (metribuzin)

Prezzemolo: pre-trapianto (aut.) confronto Pendimethalin → azione ~ (84-77%) su *Amaranthus* e *Chenopodium*
+ efficace di standard (pendimethalin)

Carciofo: pre-trapianto (estate) confr. Pendimethalin/aclonifen → azione ~ (96%) su *Amaranthus* e *Portulaca*

Mix pendimethalin + Aclonifen + Bifenox: azione pressoché totale (99%)

Carciofo: dormienza estiva confronto Pendimethalin → azione totale ma < (98%) su *Portulaca*



Lattuga: pre-trapianto (primavera) conf. Pendim. → azione ~ e totale su *Amaranthus* e *Portulaca*, parziale (80%) *Solanum* e sub-ottimale su *Chenopodium* (inferiore a pendimethalin)

Cipolla (sem. bulbillo) conf. Pendim.: pre-emergenza (primav.) → Azione > *Amaranthus*
ma < *Solanum*, *Portulaca*, *Chenopodium*

Selettività: totale per tutte le colture



CONCLUSIONI

Bifenox: valida alternativa (e/o complementarietà) agli erbicidi esistenti

Versatilità nell'epoca di impiego nelle varie colture: pre-trapianto, pre-emergenza, post-emergenza

Buona attività anche contro infestanti «difficili»: *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Solanum*, *Portulaca*

Ottima selettività nei confronti di tutte le colture orticole testate



ESPERIENZE DI DISERBO CON UN NUOVO ERBICIDA A BASE DI QUIZALOFOP P-ETILE PER IL CONTROLLO DELLE PRINCIPALI INFESTANTI GRAMINACEE SU RISO CON TECNOLOGIA MAX-ACE®

L. Bernasconi, G. Pagani, L. Mariani, M. Ziliani, J. A. Vanaclocha, L. Schwanke, M. Tabacchi

OBIETTIVO/I

Valutazione agronomica di Highcard®: nuova formulazione erbicida (quizalofop p-etile, ACCasi) sviluppata da Adama per il controllo in post-emergenza delle principali infestanti monocotiledoni del riso

Testato su riso prodotto con tecnologia Max-Ace® di RiceTec (non OGM) → elevato potere detossificante nei confronti di quizalofop p-etile (+ antidoto isoxadifen)



Esigenza per gestione malerbe resistenti (ALS, solfoniluree) soprattutto ciperacee, alismatacee e graminacee



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Sperimentazione (2020-2022) in Italia e Spagna: 17 prove (8 Italia, 9 Spagna) su riso sommersione od asciutta

Centri di saggio con schema sperimentale a blocchi randomizzati (4 ripetizioni)

Highcard (1,5 L/ha) confrontato con un formulato di riferimento Penoxsulam (2 L/ha)

2 epoche: stadio fenologico riso tra «2 foglie» → «3° culmo di accestimento» (interventi distanziati almeno 10 gg)

Anche prove di selettività: Highcard e Penoxsulam distribuiti in dosi doppie



RISULTATI

Highcard®: effetto fitocida analogo (o superiore *Echinochloa spp.*) in confronto a riferimento (Penoxulam)

Attività fitocida: 61-100%



Azione di elevata importanza agronomica: effetto marcato su Riso selvatico (*O.sativa* e *O.rufipogon*)

Standard riferimento: 0-23% → Attività fitocida Highcard®: 95-100%

Selettività (dose doppia): nessun effetto sulla resa finale



CONCLUSIONI

Highcard in doppia applicazione alla dose di 1,5 L/ha: spiccata efficacia su popolazioni resistenti agli ALS o a resistenze multiple ALS+ACCase (*Echinochloa crus-galli*, *Echinochloa oryzicola*, *Echinochloa oryzoides*)



Efficace su malerbe molto «difficili»: Riso crodo (*Oryza rufipogon* ed *Oryza sativa*)

... ed altre graminacee tipiche della semina in asciutta: panico delle risaie (*Panicum dichotomiflorum*)

Prospettive future: combinazione con ulteriori tecnologie (Fullpage® di Ricetec, tollerante ad imazamox)



Ulteriore complicazione delle chances di sopravvivenza di biotipi «resistenti»



Presentazione del lavoro sperimentale

STRATEGIE DI DISERBO PER IL CONTROLLO DI INFESTANTI RESISTENTI NEL FRUMENTO

I. Ramon, A. Costanzo, M. Capra, M. Amerelli, J. Dubois, T. Lorenzetti, P. Gallo, R. Capurro

OBIETTIVO/I

Strategie di controllo infestanti resistenti a meccanismi di azione ALS e ACCasi

... in alternativa alle rigide strategie di intervento in post-emergenza

Anche verifica del ruolo delle lavorazioni del terreno



Nord (AL): grano tenero



Sud (FG): grano duro



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Sperimentazione effettuata al nord (prov. di Alessandria, 2021-2023) ed al sud (prov. di Foggia, 2022-2023)

Aree sperimentali scelte per ricchezza di popolazioni resistenti soprattutto *Lolium*, *Avena* e *Papaver*



Strategie di controllo in pre-emergenza (o post-emergenza precoce): elevata gamma di p.a.

Confrontate con strategie di controllo in post-emergenza: elevata gamma di p.a.

«Splittate» con diversificate modalità di lavorazione del suolo: 1) aratura e 2) minima lavorazione



RISULTATI

Tutte le prove nello spazio (AL-FG) e nel tempo (2021-2013): marcato effetto dell'aratura (rilevabile sulle parcelle destinate al controllo di post-emergenza)

Prova 1. (AL 2021-2022): ottimi risultati in pre-emergenza *Avena*: effic. 100% solo con Pre- + Post- + aratura

Prova 2. (AL 2022-2023): aratura rende sostenibile sia Pre- che Post- *Avena*: MIN LAV: migliore attività Pre-
In generale: minima lavorazione «impone» Pre- + Post- per sostenibilità

Prova 3. (FG 2022-2023): aratura sinonimo di sostenibilità sia controllo in Pre- che in Post-emergenza

Minima lavorazione: Post-emergenza «fatica» a gestire il *Lolium* e *Avena* (+ *Fumaria*)



CONCLUSIONI

Aratura «aiuta» la sostenibilità in generale ed anche nei casi di rigidi protocolli di Post-emergenza

Alternare con erbicidi di Pre-emergenza (/post-) di cruciale importanza per gestire resistenza (ALS / ACCasi)

Sostenibilità «malerbologica» agricoltura «conservativa»: necessità di interventi combinati (Pre- + Post-)



DINAMICA DI PARASSITIZZAZIONE DI *OROBANCHE CRENATA* IN *VICIA FABA* VAR. *MINOR*: QUALE PROFONDITÀ DI INTERRAMENTO RENDE “ATTIVA” LA BANCA SEME?

S. Benvenuti

OBIETTIVO/I

Individuare la banca seme «attiva» di *Orobanche crenata* (profondità interr. semi in grado di germinare)

Monitorare stadi fenologici ipogei della malerba parassita

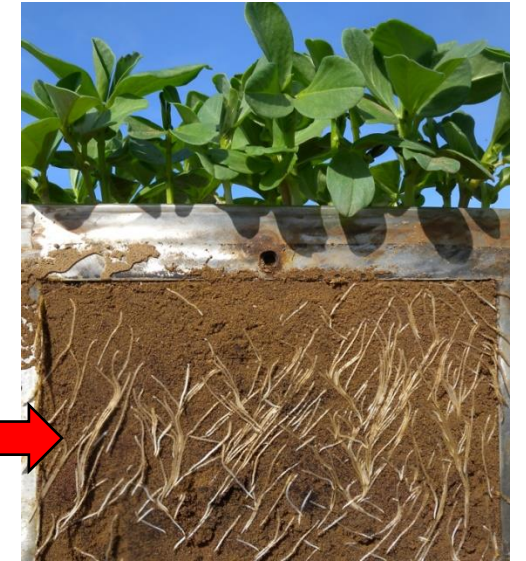


Quantificare il grado di disseminazione di
infestazioni incontrollate



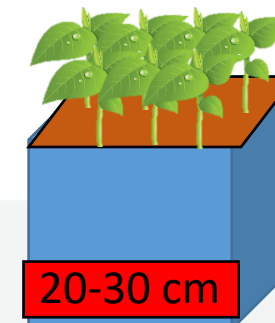
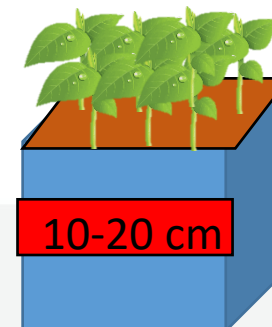
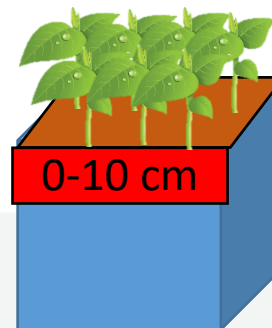
PROTOCOLLO DELLE PROVE

Osservazioni preliminari su vasi ispezionabili: germinazione profondità-dipendente



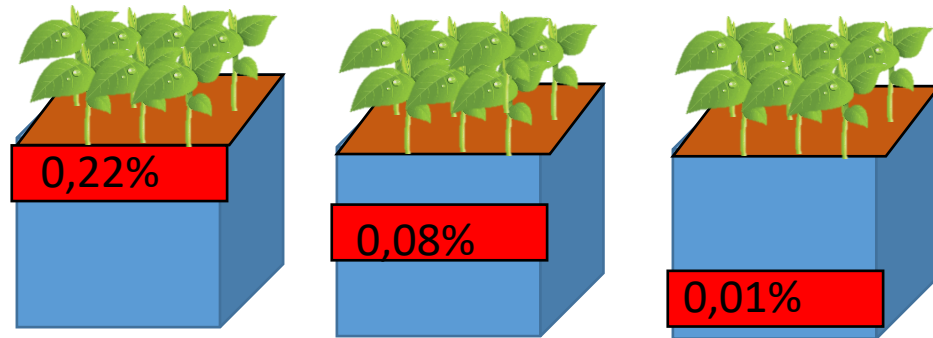
Grandi vasi (1 m³) riempiti di terreno franco-sabbioso privo di semi di *Orobanche crenata* → Favino (30 piante m²)

Preventiva semina Orobanche (100.000 semi m²) a 3 profondità



RISULTATI

Tasso di germinazione/parassitizzazione molto basso (sempre ampiamente < 1%)

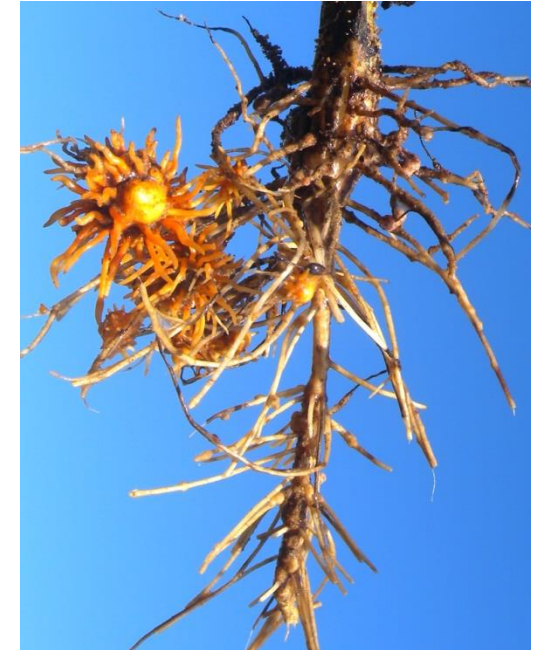


Tasso infezioni semi/pianta ospite:

0-10 cm → 0,22%

10-20 cm → 0,08%

20-30 cm → 0,01%



Dinamica di parassitizzazione: inversamente proporzionale alla profondità

Cruciale strato 0-10 cm: quindi aratura riduce tasso di parassitizzazione

Tasso di parassitizzazione molto basso: elevata persistenza nell'agroecosistema

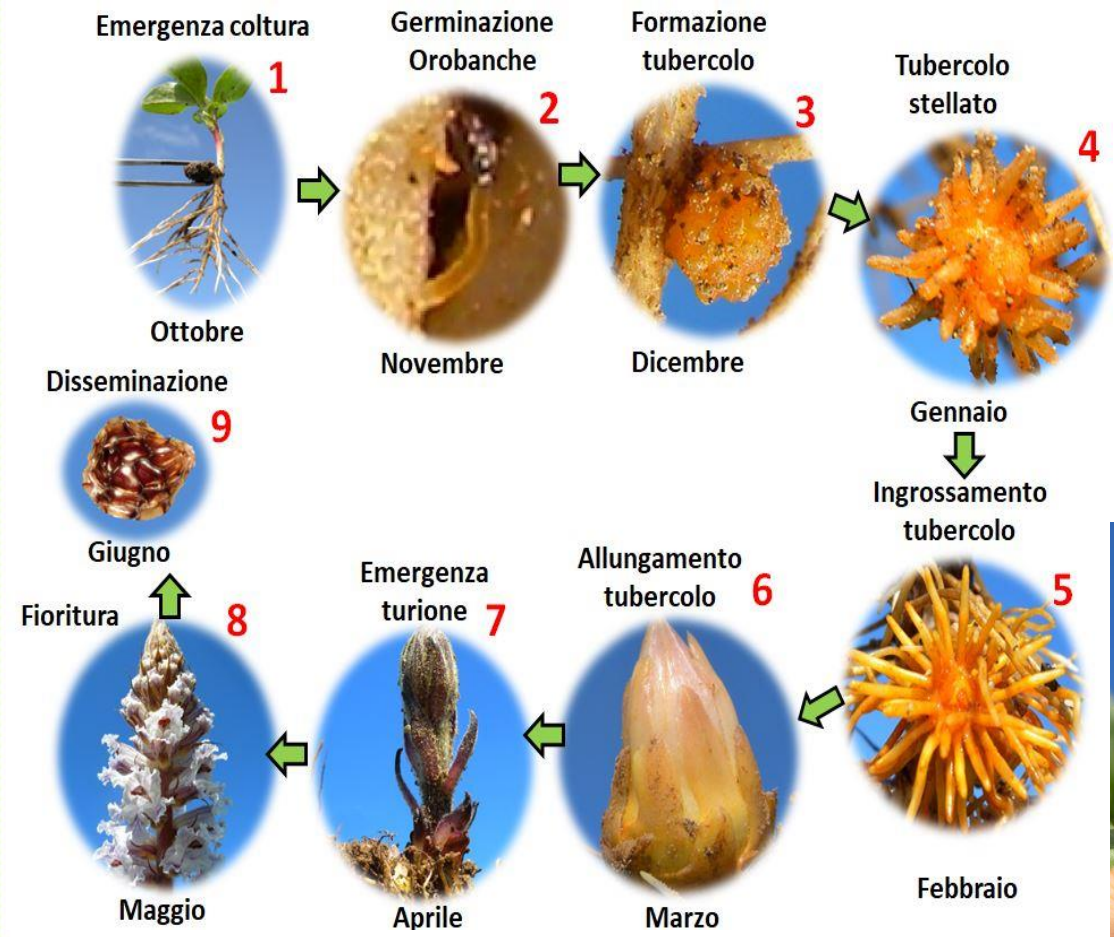


Dinamica di parassitizzazione di *Orobanche crenata* in *Vicia faba* var. *minor*: quale profondità di interramento rende “attiva” la banca seme?

DIFESA DALLE PIANTE INFESTANTI

RISULTATI

Osservazione per sperimentazioni future: entomogamia



Parassitizzazione di infestanti (asteracee)
Screening su infestanti: osservata parassitizzazione su *Picris echioides*

Parassitizzazione: molto precoce (novembre)

«Seed rain»: oltre 400.000 semi m²



CONCLUSIONI

Strategie agronomiche «conservative» sono in conflitto con la sostenibilità malerbologica

Malerbe parassite: necessitano massimo del grado di prevenzione
→ Disseminazione: anni di persistenza



Cover crops di leguminose come strategia agronomica necessaria per la sostenibilità di *O. crenata*



LIVING LAB CNR E PROGETTO GIRE-ECH PER PROMUOVERE RICERCA, SVILUPPO E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO PER LA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE INFESTANTI NELLE COLTURE AGRARIE

S. Panozzo, M. Sattin, L. Scarabel, D. Loddo



OBIETTIVO/I

Creare una rete di aziende agricole per una innovazione tecnologica volta alla resilienza (cambiamenti climatici) anche in termini di controllo sostenibile della flora infestante

Approccio agro-ambientale a 360° : gestione dell'acqua, ciclo del carbonio e fabbisogni energetici

Caso-studio progetto GIRE-ECH: monitorare suscettibilità di *Echinochloa crus-galli* a due erbicidi largamente utilizzati nel mais (con ≠ meccanismi di azione)

Task: università ed enti pubblici (CNR e Univ. Padova, Univ. Udine, Univ. Torino, Univ. Bolzano)



PROTOCOLLO DELLE PROVE

1) **Formazione dei Living Lab**, pianificazione di prove dimostrative e disseminazione

Definizione delle principali questioni di indagine, interazione ricercatori-agricoltori

2) **Raccolta dei campioni per il progetto ECH-GIRE**

Raccolta in vasta area maidicola (Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli-VG ed Emilia-Romagna)
di seme di popolazioni di *Echinochloa crus-galli*



3) **Sondaggio sulla gestione delle infestanti e resistenza agli erbicidi**

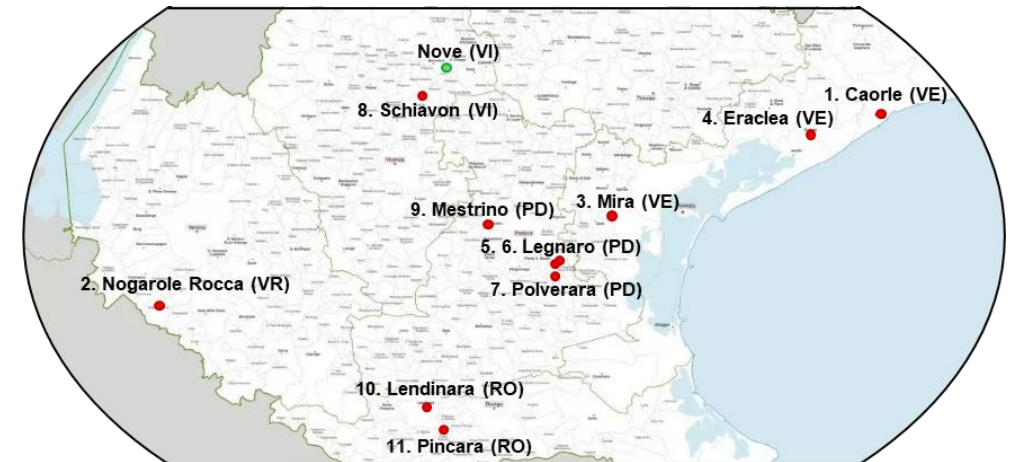
Questionario: 1) malerbe prevalenti; 2) gestione agronomica utilizzata; 3) biotipi resistenti



RISULTATI

Living LAB CNR: 11 aziende agrarie, Gruppo di lavoro GIRE e 1 società di consulenza in agricoltura

2 di queste sono candidate a diventare «lighthouse farm» (aziende virtuose di riferimento) per soluzioni climate-smart per agricoltura sostenibile



Progetto GIRE-ECH sono state coinvolte 52 aziende

Questionario

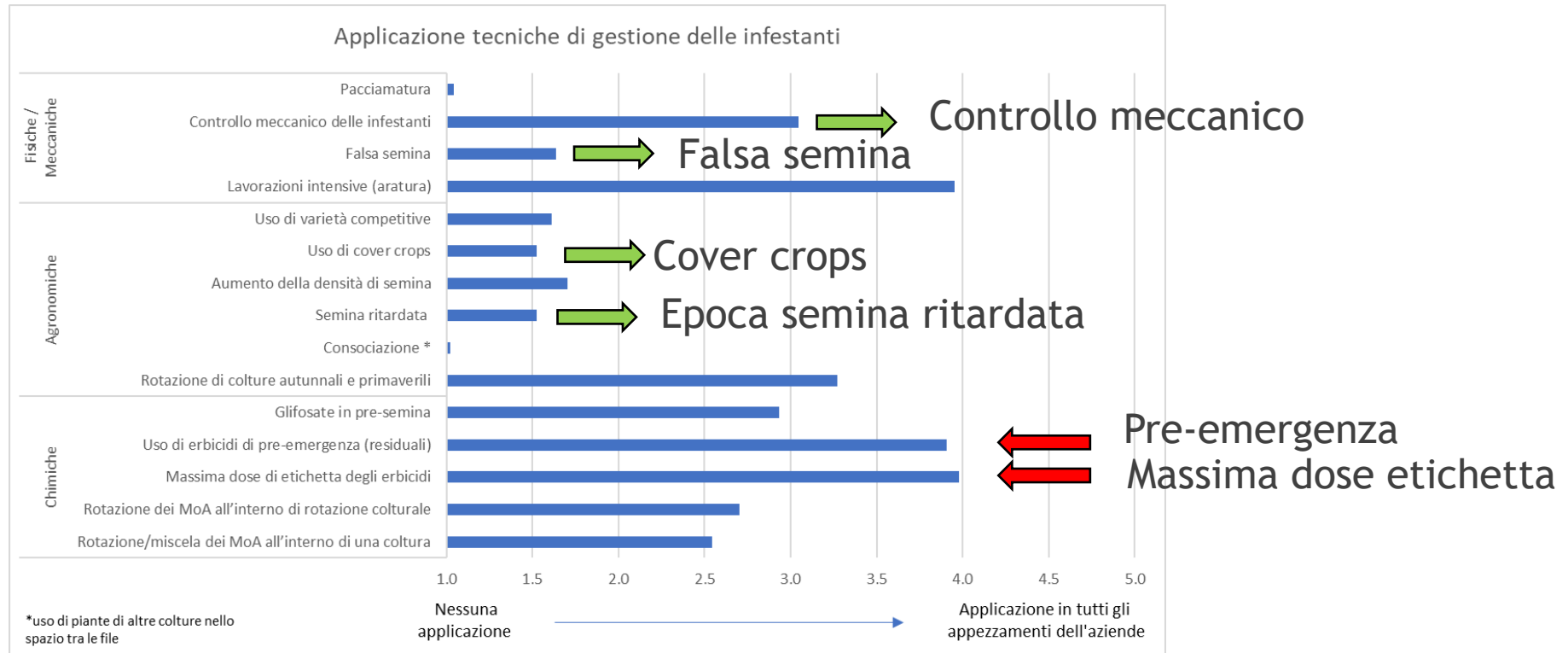
94% degli agricoltori intervistati si dichiara interessato all'argomento "Resistenza agli erbicidi"

Oltre la metà ritiene di avere almeno un caso di resistenza nella propria azienda



RISULTATI

Individuati gli aspetti dell'agrotecnica potenzialmente da modificare/implementare



Questionario: evidenza di necessità di consulenza su come controllare le popolazioni di malerbe resistenti



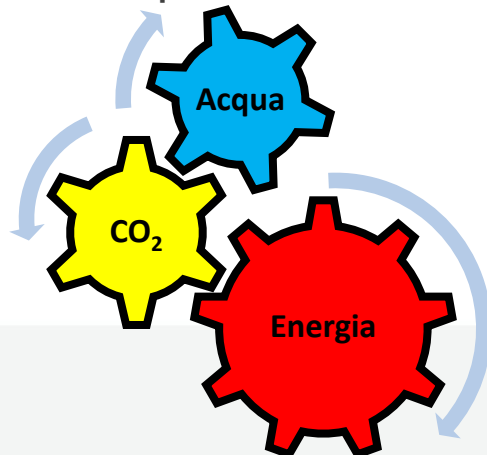
CONCLUSIONI

Problema «resistenza agli erbicidi»: abitudine radicata di ricorso a tecnologie chimiche piuttosto che «*climate-smart*» (agronomiche)



Co-sviluppo (ricercatori-agricoltori) di strategie in grado di contenere le ricadute climatiche sulla agro-sostenibilità

Agenda dell'immediato futuro: IWM (Integrated Weed Management) mediante **controllo di precisione** delle infestanti (utilizzo di robot, droni per mappaggio, macchine per diserbo localizzato, diserbo non-chimico → diserbo elettrico)



Ulteriore sviluppo futuro: approccio «olistico» dell'intero agro-sistema nei settori di criticità ambientale: gestione dell'acqua, del carbonio e dell'energia

Considerazioni sui risultati di tutte le prove

Alternative al glyphosate soprattutto nei frutteti (vigneti, oliveti, meleti): costi/efficacia (passi in avanti!)

Nuovi formulati → sia di sintesi che pseudo-naturali (acido pelargonico)

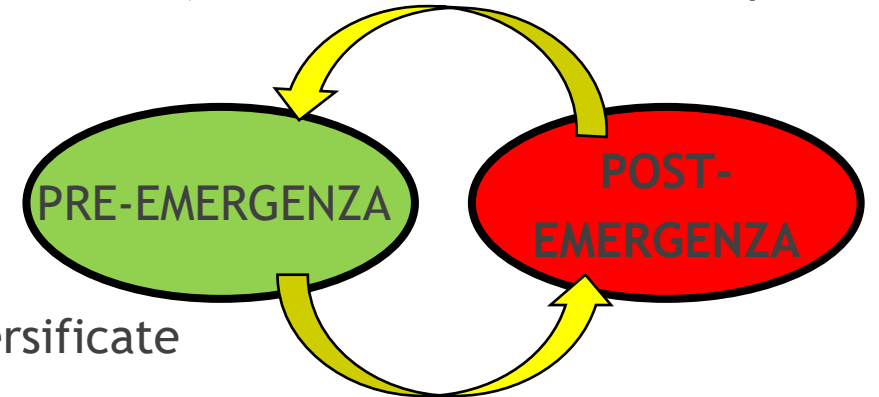
Colture «minori»: orticole carenti formulati registrati → BIFENOX (Sonavio®) strumento di cruciale importanza

Colture erbacee industriali: Mais, Riso, Frumento:



Popolazioni di malerbe «resistenti» contrastabili con strategie diversificate

Popolazioni resistenti: chimica «da aiutare» con agrotecnica (cover crops, false semine, avvicendamenti, etc.)



Considerazioni sui risultati di tutte le prove

Lavorazioni del terreno «*in primis*»?



Aratura superficiale alternata con lavorazioni conservative



Evidenze: anche nel caso di malerbe parassite!



Ulteriore aiuto alla gestione/prevenzione delle resistenze ed infestanti «difficili»: Cultivar «BIOTECH»

Strategia di cruciale importanza: collaborazione con coloro che sono in «prima linea» → agricoltori

LIVING-LAB come avvicinamento di 2 mondi purtroppo oggi lontani

Non solo per problemi agronomici di resistenza

... ma anche per la resilienza a tutte le problematiche agro-ambientali

RICERCA



AGRICOLTURA



Grazie per l'attenzione!

