



**57^a Relazione Annuale
Anno 2024
(completa)**

IL RISICOLTORE

Prove sperimentali e dimostrative

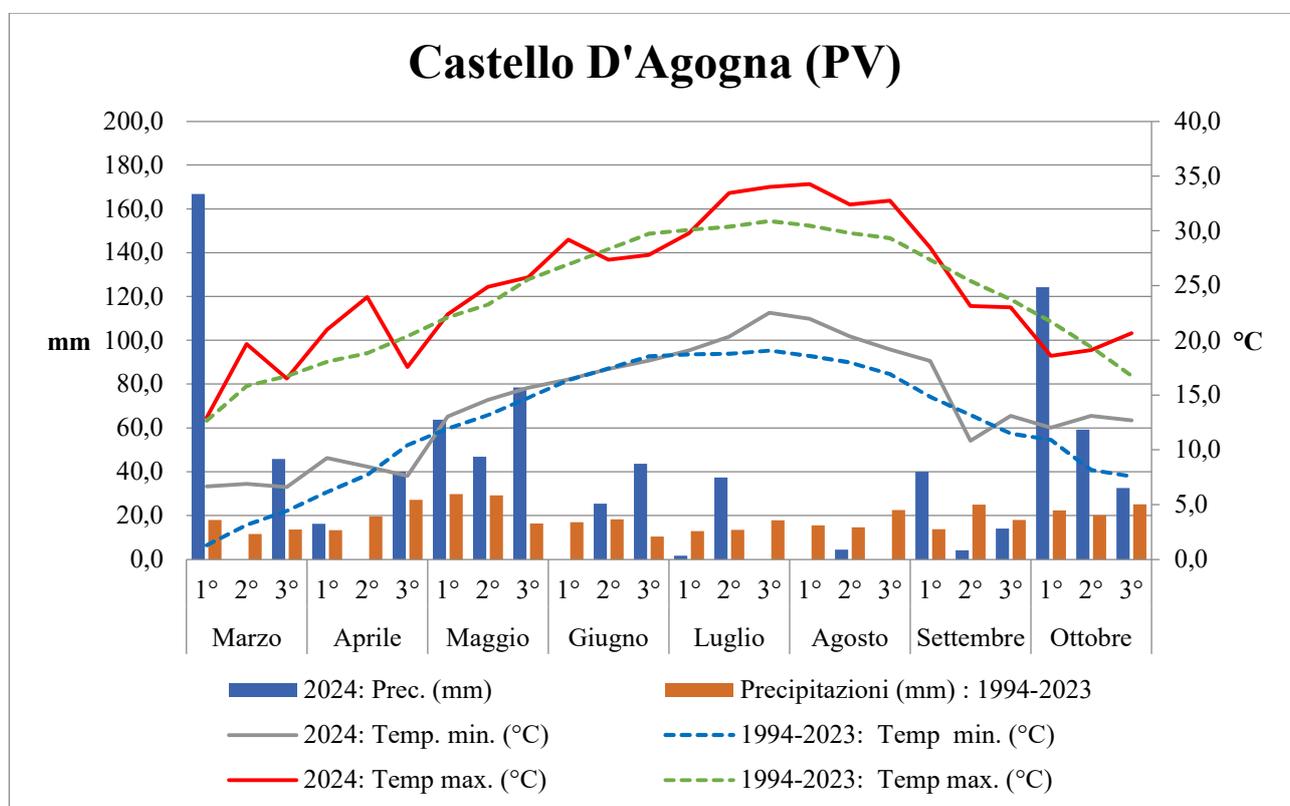
A cura del Servizio Assistenza Tecnica (SAT) dell'Ente Nazionale Risi, con la collaborazione del Centro Ricerche sul Riso e il coordinamento di Umberto Rolla e Fabio Mazza

Sommario

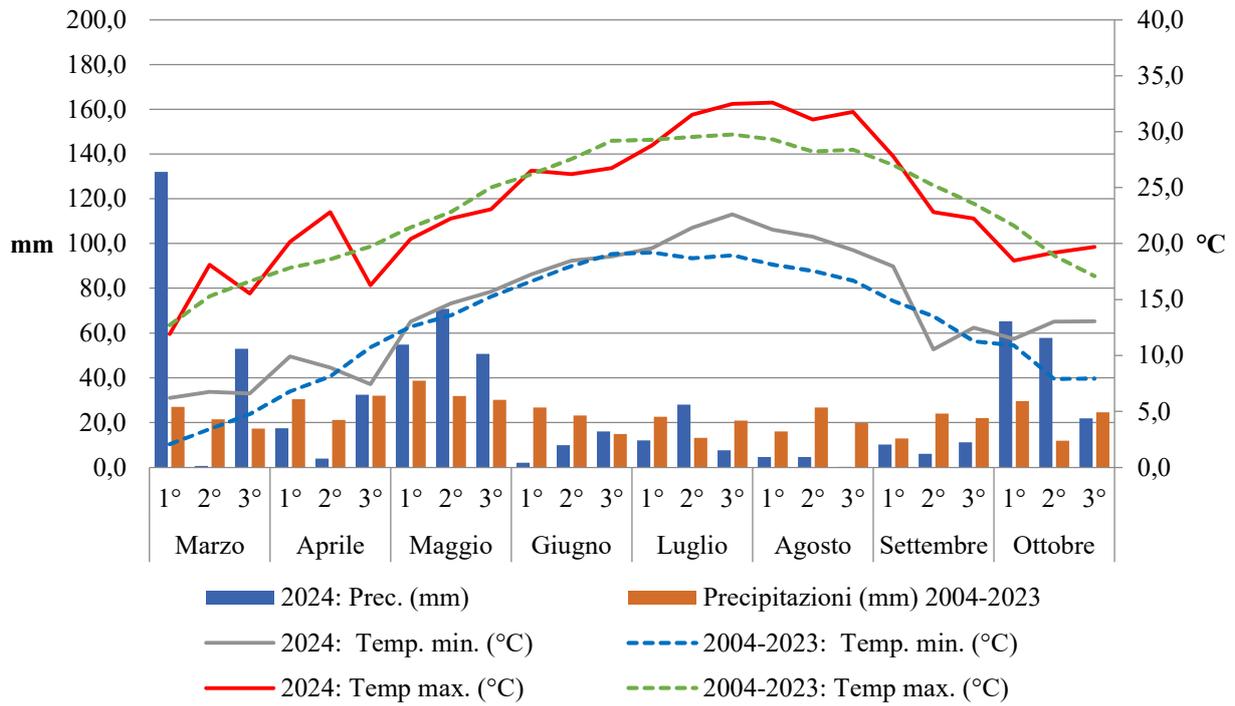
ANDAMENTO CLIMATICO	3
RETE PROVE VARIETALI RISO 2024 – RELAZIONE CONCLUSIVA	6
PROVE AGRONOMICHE	16
ERANTHIS	17
AGRIMAG PLUS	23
CALCE VIVA 3-9 mm	26
OMYA CALCIPRILL	29
PROVE DI DISERBO	31
AVANZA® 2024	33
U46® M CLASS	47
GONDOR®: coadiuvante polifunzionale.....	53
PROVE FUNGICIDI	63
THIOPRON	65
TIOLENE	74
RINGRAZIAMENTI.....	87

ANDAMENTO CLIMATICO

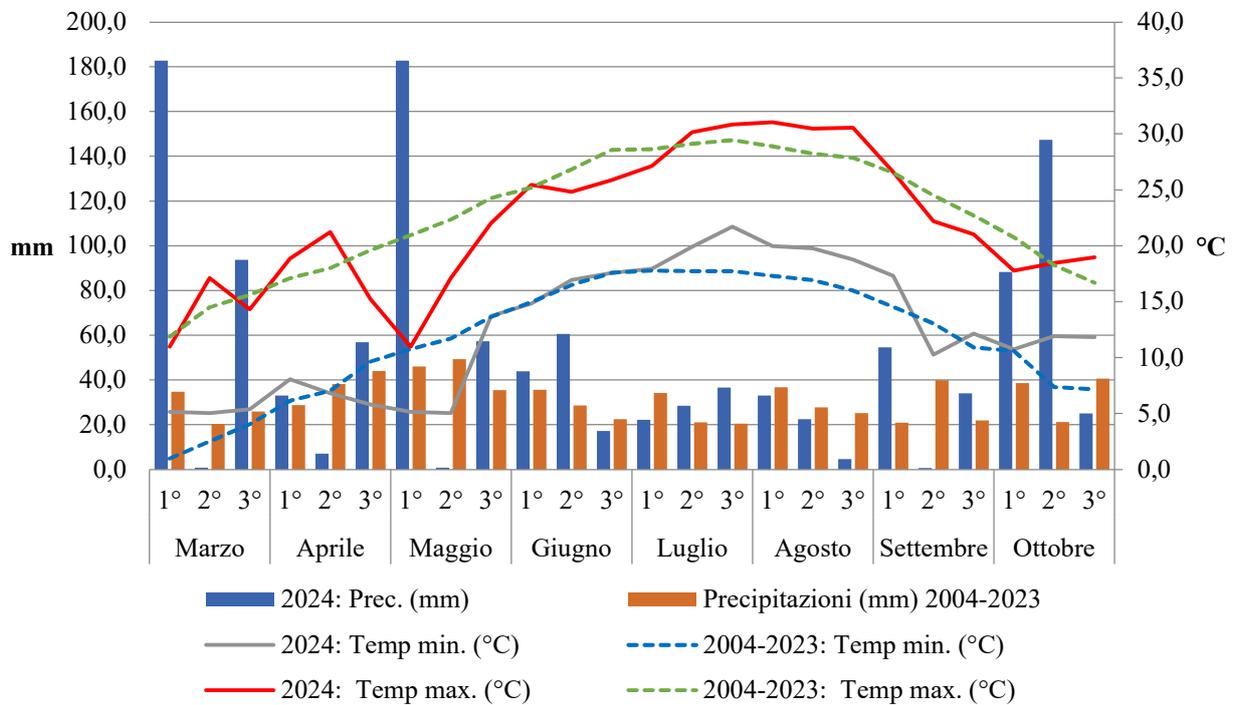
Per descrivere l'andamento meteorologico dell'annata agraria 2024, sono stati utilizzati i dati forniti dalle capannine meteorologiche situate sul territorio risicolo. Nei seguenti grafici, vengono infatti riportati i valori rilevati dalle stazioni di Rovasenda (VC), Lignana (VC), Castello d'Agogna (PV) e Codigoro (FE). Le stazioni registrano, a intervalli di 15 minuti, una serie di dati: temperatura minima e massima, velocità e direzione del vento, bagnatura fogliare, umidità relativa, quantità e intensità della pioggia. I parametri più significativi (temperature e precipitazioni) sono stati elaborati ed espressi in grafici al fine di renderli chiari e fruibili al lettore. Inoltre, temperatura e pluviometria dell'annata 2024 sono state successivamente confrontate con gli andamenti delle serie storiche, costruite con i dati raccolti nel corso dei decenni precedenti dalle stesse capannine. Le serie storiche hanno durata variabile: sono stati considerati 30 anni per Castello d'Agogna (PV), 11 per la capannina di Codigoro (FE), installata nel 2013, e 20 per le due capannine in provincia di Vercelli. Per comprendere come l'andamento meteo abbia influito sull'intero ciclo di coltivazione, dalla preparazione dei terreni fino alla raccolta, il periodo preso in esame parte dal mese di marzo fino alla terza decade del mese di ottobre.

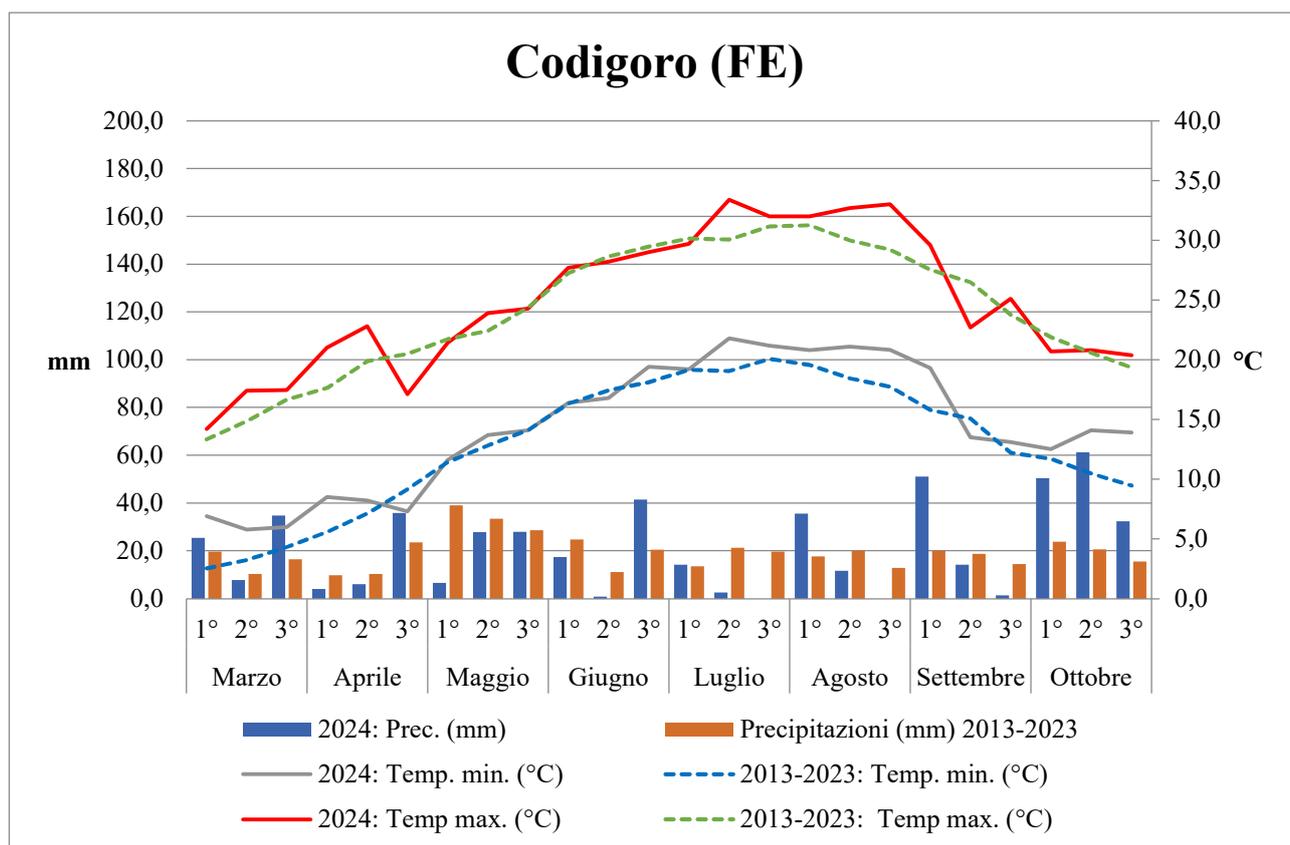


Lignana (VC)



Rovasenda (VC)





Considerazioni campagna 2024

Le incessanti piogge che hanno colpito il Nord Italia nei mesi di marzo e aprile hanno inevitabilmente ritardato l'avvio della campagna 2024. Molti agricoltori si sono trovati costretti a posticipare, come non accadeva da diversi anni, le preparazioni dei terreni per le risaie e, di conseguenza, le semine. Le intense precipitazioni hanno portato a un'ampia diffusione della semina in acqua, anche in aree dove era prevista la semina in asciutta. Dopo diversi anni, si è assistito a un ritorno alla semina in acqua anche in Lombardia, in particolare nelle aree del pavese e della lomellina, dove negli ultimi anni la semina in asciutta era la norma. Grazie alla generosa disponibilità d'acqua, gli agricoltori hanno ripreso a investire nella coltivazione del riso. Nel 2024, a livello nazionale, sono stati coltivati 226.128 ettari di riso, con un aumento di 15.890 ettari (+7,6%) rispetto al 2023, avvicinandosi così alla superficie di 227.038 ettari registrata nel 2021.

Alla fine di aprile e all'inizio di maggio, durante il periodo di massima attività per le semine, si sono registrate temperature basse che hanno causato, in particolare nelle semine in acqua, difficoltà di affrancamento delle plantule. Queste problematiche sono state talvolta aggravate da danni provocati da *Triops cancriformis*, comunemente conosciuto come "coppetta", rendendo necessario in alcuni casi procedere alla risemina.

Nelle semine in asciutta, si sono riscontrati problemi di emergenza in assenza di una rete di scoline adeguata, che ha causato un prolungato ristagno d'acqua e ha portato alla marcescenza delle cariossidi o alla morte dei germinelli, con una conseguente diminuzione dell'investimento iniziale (n° piante/m²). Inoltre, fino alla fine di giugno, le temperature non hanno agevolato la coltivazione del riso, che mostrava un preoccupante ritardo rispetto alle campagne precedenti.

Fortunatamente, nei mesi di luglio e agosto, le temperature minime e massime sono state costantemente più elevate rispetto agli anni passati, consentendo alle coltivazioni di recuperare parte del ritardo accumulato. Tali circostanze hanno dimostrato ancora una volta la straordinaria resilienza del riso. Inoltre, le alte temperature registrate non hanno favorito la principale malattia fungina del riso, il brusone, causato dal fungo *Pyricularia oryzae*. Nella prima decade di settembre, però, si sono verificate abbondanti piogge e un abbassamento delle temperature, creando condizioni favorevoli per la proliferazione di *Pyricularia oryzae*, con attacchi tardivi di

mal di collo che si sono manifestati in un periodo in cui la protezione fungicida era già terminata o quasi. Questi attacchi tardivi hanno causato, in particolare per le varietà più suscettibili alla malattia, una diminuzione della produzione e della resa alla lavorazione.

Nel mese di ottobre si è registrata una piovosità eccezionale, che ha comportato ritardi significativi nelle operazioni di raccolta, prolungatesi fino alla fine di novembre; una situazione simile non si era osservata da decenni. Il ritardo nella raccolta, unito alle intense piogge, ha causato notevoli allettamenti anche in varietà che solitamente non ne risentono particolarmente. Questi fattori hanno determinato una riduzione sia della produzione, sia della qualità del prodotto.

RETE PROVE VARIETALI RISO 2024 – RELAZIONE CONCLUSIVA

Nel 2024 la Rete Prove Varietali (RPV) Riso ha svolto il quarto anno di attività, con l'obiettivo di fornire un servizio indipendente, *super partes*, rivolto a tutti gli attori della filiera riso.

L'attività è stata coordinata dal CREA, Centro di Ricerca Cerealicoltura e Colture Industriali, sede di Vercelli, e realizzata in collaborazione con l'Ente Nazionale Risi, Centro Ricerche sul Riso e il Servizio di Assistenza Tecnica.

Le prove sperimentali sono state condotte in 4 località: a Vercelli, realizzata dal CREA presso l'azienda sperimentale Boraso, a S. Pietro Mosezzo in provincia di Novara, presso l'azienda agricola di Pieropan Ilario e Silvio e la cascina Motta di Battioli Paola e nella provincia di Pavia, presso il Centro Ricerche dell'Ente Nazionale Risi a Castello D'Agogna.

Nella Tabella 1 sono riportate le varietà in prova suddivise per tipologia di granello e lunghezza del ciclo di coltivazione, identificate con l'anno di iscrizione, il responsabile della selezione conservatrice e la ditta responsabile della commercializzazione. In tabella, per ogni varietà, è riportato altresì il testimone del corrispondente gruppo merceologico, costituito dalla varietà mediamente più coltivata in Italia negli ultimi tre anni di coltivazione dall'allestimento della prova. Tutte le varietà in prova sono di tipo convenzionale, ad eccezione delle varietà Imi-tolleranti Felice e Fiero; tuttavia, anche per queste ultime, la gestione agronomica è stata la medesima delle altre varietà.

Tabella 1 – Varietà in prova nel 2024				
Varietà	Tipologia	Anno iscrizione	Anno di prova	Costitutore/Responsabile commercializzazione
PRECOCI				
SINFONIA	Tondo (cristallino)	2021	1	BILONI MASSIMO (IRES SRL)
MONET	Tondo (cristallino)	2024	1	SA.PI.SE.
SELENIO	Tondo (cristallino)	1987	T	ENTE NAZIONALE RISI
CELIKO	LA per parboiling	2023	2	MAURO INNOCENTI
DARDO	LA per parboiling	2010	T	AL.MO SPA
FURBO	LA mercato interno	2024	1	IRES SRL
FEDRA	LA mercato interno	2012	T	AL.MO SPA
CORSA	LA mercato interno	2023	2	LUGANO LEONARDO SRL
SA2003	LA mercato interno	2023	2	SA.PI.SE.
FELICE (IMI)	LA mercato interno	2024	1	IRES SRL
CAMMEO	LA mercato interno	2015	T	DR. EUGENIO GENTINETTA
CIRCE	LA mercato interno	2023	2	AL.MO SPA.
KEOPE	LA mercato interno	2012	T	DR. EUGENIO GENTINETTA
APELLE	LB aromatico	2024	1	SA.PI.SE.
IARIM	LB aromatico	2012	T	ENTE NAZIONALE RISI
MEDIO-TARDIVE				
FORTUNATO	Tondo (cristallino)	2021	2	BILONI MASSIMO (IRES SRL)

CHIRONE	Tondo (cristallino)	2023	2	AL.MO SPA
GRECALE	Tondo (cristallino)	2023	2	RISO GALLO SPA
CENTAURO	Tondo (perlato)	2002	T	AL.MO SPA
PAGANINI	Medio	2023	2	S.I.S. SPA - CREA
STRADIVARI	Medio	2024	1	S.I.S. SPA
OTTO	Medio	2024	1	SA.PI.SE.
VIALONE NANO	Medio	1967	T	CREA
AIVORI	LA per parboiling	2021	2	BILONI MASSIMO (IRES SRL)
FIERO (IMI)	LA per parboiling	2024	1	IRES SRL
FORTE	LA per parboiling	2024	1	IRES SRL
RONALDO	LA per parboiling	2010	T	LUGANO LEONARDO SRL
IRES 1172	LA mercato interno	2023	2	BILONI MASSIMO (IRES SRL)
ROMA	LA mercato interno	1967	T	CREA
IRES 1117	LA mercato interno	2023	2	BILONI MASSIMO (IRES SRL)
VOLANO	LA mercato interno	1972	T	S.I.S. SPA
ZAR	LA mercato interno	2019	2	LUGANO LEONARDO SRL
SIBILLA	LA mercato interno	2023	2	AL.MO SPA
CARAVAGGIO	LA mercato interno	2012	T	DR. EUGENIO GENTINETTA

Il seme delle varietà in prova è stato fornito dalle ditte sementiere responsabili della loro commercializzazione sul territorio nazionale. Per tutte le suddette varietà è stato condotto da ENR il test di germinabilità e determinato il peso dei mille semi e, sulla base di tali parametri, sono stati realizzati i confezionamenti di seme/varietà/parcella al fine di garantire il corretto investimento in campo di 450 piante/m².

In tutte le località è stato utilizzato uno schema a blocchi randomizzati con quattro repliche, con parcella elementare di dimensione di circa 40 m². A causa delle continue piogge nel periodo primaverile, la semina è avvenuta in sommersione, ad eccezione della prova delle varietà tardive al Centro Ricerche di ENR, effettuata a file interrate.

In tutte le località è stata adottata la tecnica colturale normalmente impiegata dalle aziende agricole che hanno ospitato le prove. Nella Tabella 2 è riportata la scheda agronomica delle quattro località.

Tabella 2 – Scheda agronomica delle quattro località in prova

Località	Vercelli	Cascina Motta, S. Pietro Mosezzo (NO)	Az. Pieropan, Fraz. Nibbia, S. Pietro Mosezzo (NO)	Castello D'Agogna (PV)	Castello D'Agogna (PV)
Tipo di terreno	Medio impasto	Franco	Franco-limoso	Sciolto	Sciolto
Coltura precedente	Riso	Riso	Riso	Riso	Riso
Data semina e modalità*	04/06/24 (P) 16/05/24 (M-T) Sommersione	10/05/24 (P) Sommersione	02/05/24 (M-T) Sommersione	31/05/24 (P) Sommersione	13/05/24 (M-T) Interrata

Concimazione					
N, P, K	24-0-29 (2.6 q/ha) 24-0-29 (2.9 q/ha) Urea (0.4 q/ha)	KCl (1.8 q/ha) N46 DMPP (2.2 q/ha) Urea (0.8 q/ha)	Compost (105 q/ha) Calcio-cianamide (0.8 q/ha) Urea (0.90 q/ha) KCl (0.90 q/ha) Urea (0.5 q/ha)	Urea (1.5 q/ha) Urea (1.1 q/ha)	Urea (1.5 q/ha) Urea (1.1 q/ha)
Trattamenti fitosanitari					
	Profoxidim (0.5 L/ha) + Ciaolofop-butile (2.0 L/ha) + Lambdacialotrina (0.7 L/ha) + Metil oleato - metil palmitato (0.25%)	Cycloxydim (2.0 L/ha)	Cycloxydim (2.0 L/ha)		
	Halosulfuron-metile (45 g/ha)+ MCPA (1.5 L/ha)	Benzobicyclon (0.75 L/ha)	Benzobicyclon (0.75 L/ha)		Pendimethalin (2.0 L/ha) + Clomazone (0,4 L/ha) Pendimentalin (455 g/L), Clomazone (360 g/L)
		Profoxydim (0.6 L/ha) + Metil oleato - metil palmitato (0.35%) + Florpyrauxifenbenzyl (1.2 L/ha) + Lambda-cialotrina + Chlorantranuliprole (0.25 L/ha)	Profoxydim (0.4 L/ha) + Metil oleato - metil palmitato (0.3%) + Florpyrauxifenbenzyl (1.2 L/ha) + Halosulfuron metile (50 g/ha) + Lambda-cialotrina (0.8 L/ha)	Penoxulam (2.0 L/ha) + MCPA (1.0 L/ha) + Florpyrauxifenbenzyl (1.2 L/ha)	Penoxulam (2.0 L/ha) + MCPA (1.0 L/ha) + Florpyrauxifenbenzyl (1.2 L/ha)

	Azoxystrobin + difenoconazolo (1.0 L/ha)	Azoxystrobin + difenoconazolo (1.0 L/ha)	Azoxystrobin + difenoconazolo (1.0 L/ha)		
*P, varietà precoci; M-T, varietà medio-tardive					

Il meteo dell'annata agraria 2024 è stato caratterizzato da condizioni avverse nei periodi primaverili ed autunnali, che hanno creato non pochi problemi nelle fasi di preparazione/semina, nello sviluppo delle piante in campo e nella raccolta, e hanno fortemente influenzato, in senso negativo, la resa produttiva e quella di lavorazione, nonché la qualità del granello.

Le condizioni meteorologiche durante le fasi di riempimento e maturazione della granella hanno favorito il proliferare di insetti e funghi, favorendo particolarmente il fenomeno della macchia del granello anche in aree laddove solitamente è meno frequente.

Dopo un inverno nella media degli ultimi periodi, sono stati registrati rovesci a carattere piovoso più o meno intensi e a cadenza settimanale (se non quasi giornalieri in tarda primavera) dalla seconda metà del mese di aprile fino ai primi 15 giorni di giugno. Menzione va fatta per il mese di maggio, in cui, come registrato a Vercelli, dalla 2°decade si sono verificati almeno 4 episodi ad intervalli di pochi giorni di distanza con quantità di pioggia superiori ai 50 mm/ora ed uno in particolare, il 18 maggio, di circa 80 mm/ora. Il picco massimo di precipitazione, sempre a Vercelli, si è avuto durante il mese di luglio, il giorno 12, quando in cui in un unico episodio si sono registrati 243 mm/ora, associati alla massima velocità del vento registrata al suolo di circa 17 metri al secondo. Dopo un mese di settembre relativamente nella media (unico episodio degno di nota è il giorno 6 con 52 mm/ora), c'è stato un ottobre veramente molto piovoso, con rovesci frequenti e di lunga durata (punte massime di circa 42 mm/ora). Questa condizione si è protratta quasi fino a metà novembre, rendendo particolarmente difficoltose le operazioni di raccolta.

Le temperature hanno fatto registrare andamenti altalenanti in primavera, in concomitanza con i periodi di precipitazioni, con massime, a Vercelli, di 28°C (15/4) e 27°C (12/5) e minime di 1,3°C (19/4) e 9,8°C (17/5). Durante il mese di giugno si è avuto il consueto aumento graduale delle temperature (massima 31,2°C il giorno 28), che si sono saldamente assestate su valori massimi superiori ai 30° tra fine luglio e inizio agosto (uniti ad una quasi assenza di vento a cavallo dei due mesi menzionati). Agosto si è dimostrato il mese più caldo dell'anno, con valori massimi superiori a 30°C per quasi tutto il periodo (massima 34°C a Vercelli il giorno 12/8). Infine, da segnalare l'umidità relativa massima dei mesi di luglio ed agosto, superiore al 90% durante tutto il periodo.

Durante la stagione di crescita sono stati raccolti dati agronomici e morfofisiologici relativi all'andamento delle prove, in particolare: data di fioritura e maturazione, altezza della pianta, vigore germinativo, allettamento, facilità di sgranamento, resistenza alle principali fitopatie. Dopo la raccolta, effettuata con mietitrebbiatrici parcellari, e l'essiccazione in appositi essiccatoi a ceste indipendenti, è stata determinata la produzione. Infine, su tutti i campioni è stata determinata la resa alla lavorazione e sono stati valutati i principali difetti del granello.

Di seguito vengono rappresentate le medie, per ciascuna località e varietà, di alcuni dei parametri analizzati.

Nelle figure 1 e 2 sono rappresentate rispettivamente la lunghezza del ciclo semina-fioritura e del ciclo semina-maturazione delle varietà nelle località di prova.

Per quanto riguarda il ciclo semina-fioritura, le varietà precoci hanno evidenziato un ciclo compreso tra un minimo di 71 giorni (nel caso di Celtiko e Circe nella località di Castello D'Agogna) ad un massimo di 86 giorni (nel caso della varietà Keope a Novara). Per le varietà medio-tardive il range di variazione è andato da 84 giorni (per le varietà Chirone e IRES1117 a Vercelli) a 102 giorni (Fortunato a San Pietro Mosezzo, NO). Considerando le medie di campo, le località Castello D'Agogna e Vercelli sono risultate piuttosto in linea

(rispettivamente pari a 77 e 76 giorni per le varietà precoci e 93 e 88 giorni per quelle medio-tardive), mentre nel novarese il ciclo semina-fioritura è risultato leggermente più tardivo (media di campo pari rispettivamente a 81 giorni per i risi precoci e 96 giorni per i medio-tardivi).

Il ciclo semina-maturazione delle varietà precoci è oscillato tra un minimo di 124 giorni registrato per la varietà Celtiko a Castello D'Agogna e un massimo di 150 per Monet a Vercelli. Per quanto riguarda le località, Vercelli si attesta ad una media di campo pari a 142 giorni, in netto ritardo rispetto a Castello D'Agogna (128 giorni) e Novara (129 giorni). Tra le varietà medio-tardive il ciclo più breve si è registrato per Chirone a Vercelli (128 giorni), il più lungo per Fortunato a Novara (165 giorni). Vercelli si è attestata alla media di campo di 143 giorni, con un anticipo di maturazione di 8 giorni rispetto a Castello D'Agogna (media pari a 150 giorni) e di 13 giorni rispetto a Novara (media pari a 156 giorni).

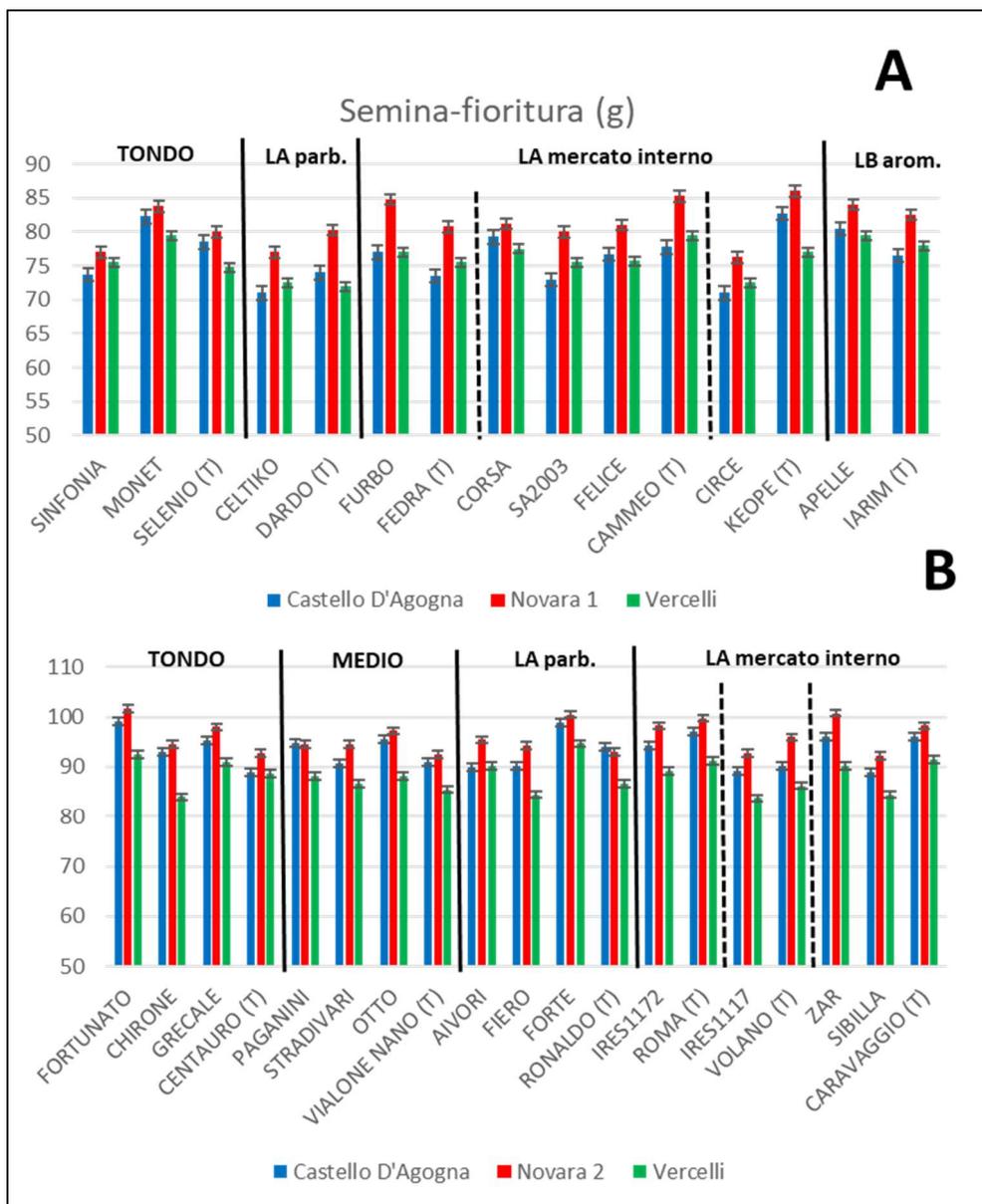


Figura 1 – Medie per il carattere “ciclo semina-fioritura” registrate dalle varietà precoci (A) e medio-tardive (B) nelle località di prova. Novara 1: c.na Motta; Novara 2: az. Pieropan. ± errore standard

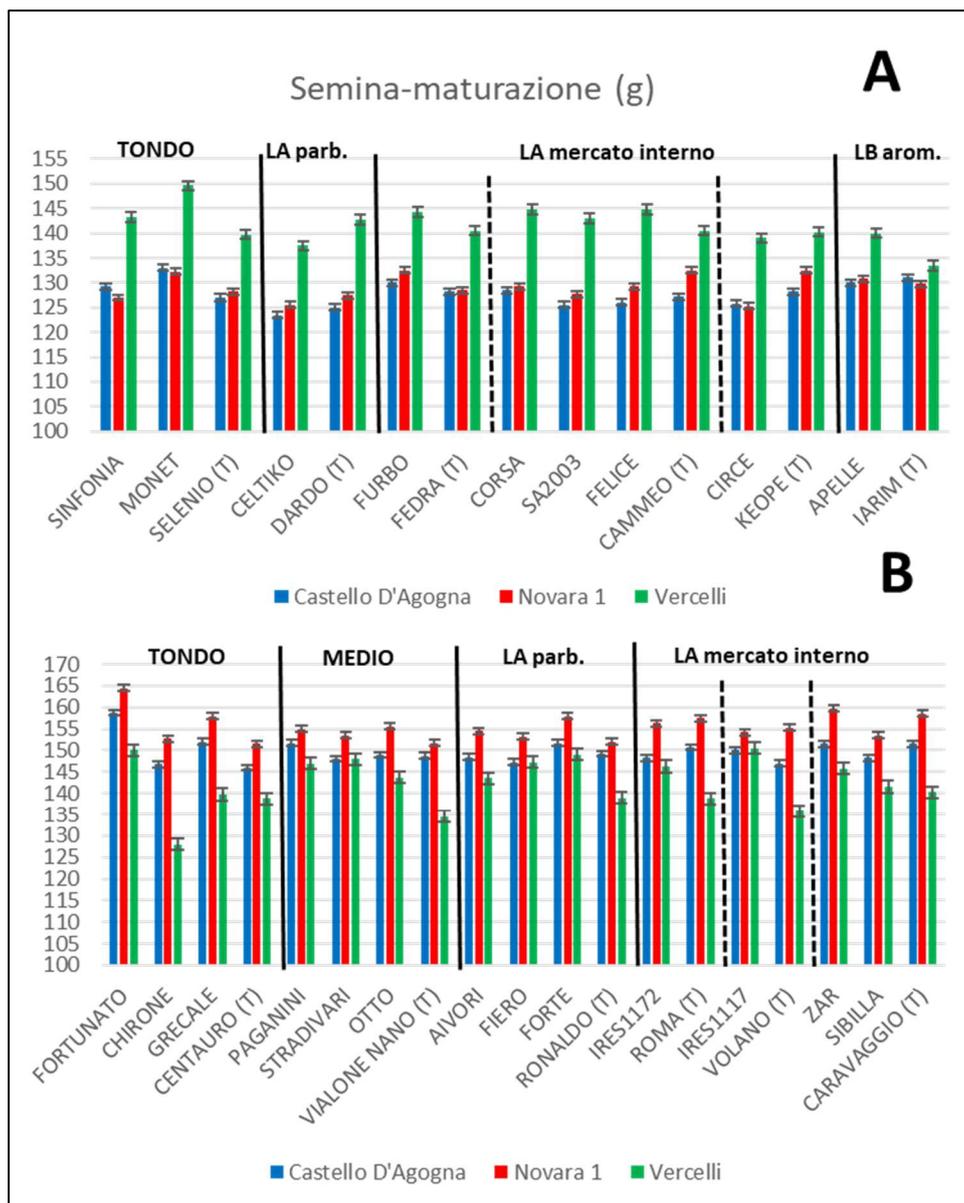


Figura 2 – Medie per il carattere “ciclo semina-maturazione” registrate dalle varietà precoci (A) e medio-tardive (B) nelle località di prova. Novara 1: c.na Motta; Novara 2: az. Pieropan. ± errore standard

Fenomeni di allattamento elevato si sono osservati in tutte le località per Selenio e Cammeo (media rispettivamente di 90% e 82%). Per quanto riguarda le altre varietà, a Castello D'Agogna le più colpite da allattamento sono risultate Keope (media di 74%), Volano (56%) e Vialone Nano (55%); a Novara si sono registrati allattamenti elevati per Celtiko (100%), Vialone Nano (49%) e IRES1117 (45%). A Vercelli le varietà più colpite sono state Volano (98%) Furbo (83%), IRES1117 (64%), Felice (50%) e Apelle (48%).

Nella figura 3 è rappresentata la produzione media delle varietà nelle quattro località di prova, espressa in tonnellate di risone per ettaro al 13% di umidità, sulla quale hanno inciso negativamente l'allattamento e la raccolta ritardata a causa della pioggia.

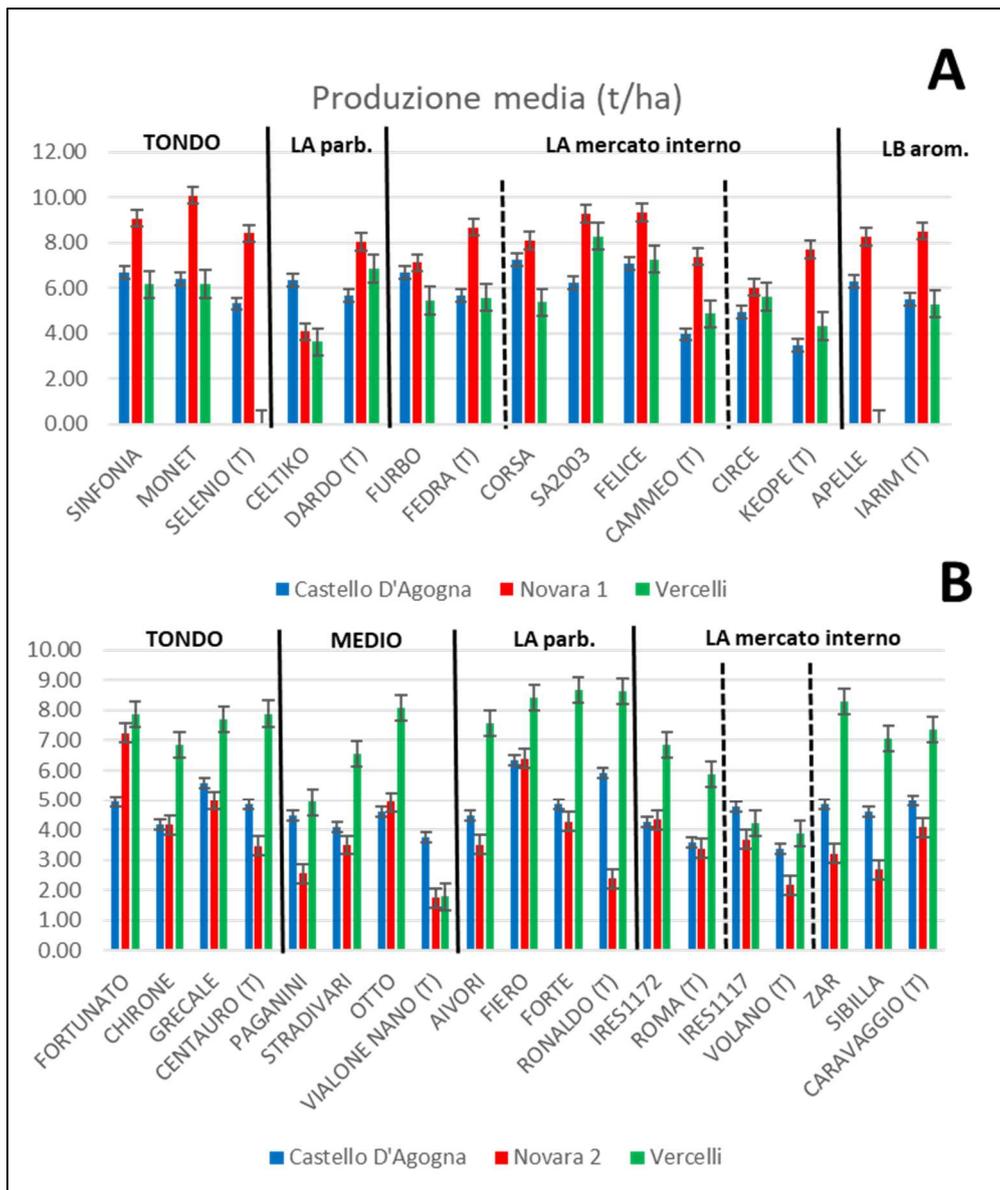


Figura 3 – Medie per il carattere “produzione” registrate dalle varietà precoci (A) e medio-tardive (B) nelle località di prova. Novara 1: c.na Motta; Novara 2: az. Pieropan. ± errore standard

Nel caso delle varietà precoci (Fig. 3A), la produzione più elevata si è avuta a Novara (media di campo pari a 8.01 t/ha), seguita dalla prova di Castello D’Agogna (media pari a 5.84 t/ha) e Vercelli (media pari a 5.76 t/ha). Nel caso delle varietà medio-tardive (Fig. 3B), la prova di Vercelli si è attestata a 6.76 t/ha, seguita da Castello D’Agogna (4.65 t/ha) e Novara, in cui la produzione è stata compromessa da un’intensa grandinata avvenuta in data 26 agosto e si è attestata a 3.82 t/ha. Alcune varietà: quelle a ciclo più breve o dotate di una minor resistenza allo sgranamento, hanno maggiormente risentito dei danni causati dalla grandinata rispetto ad altre.

Per quanto riguarda la resa alla lavorazione, nelle figure 4 e 5 sono riportati rispettivamente i risultati medi per la resa globale e la resa a grani interi.

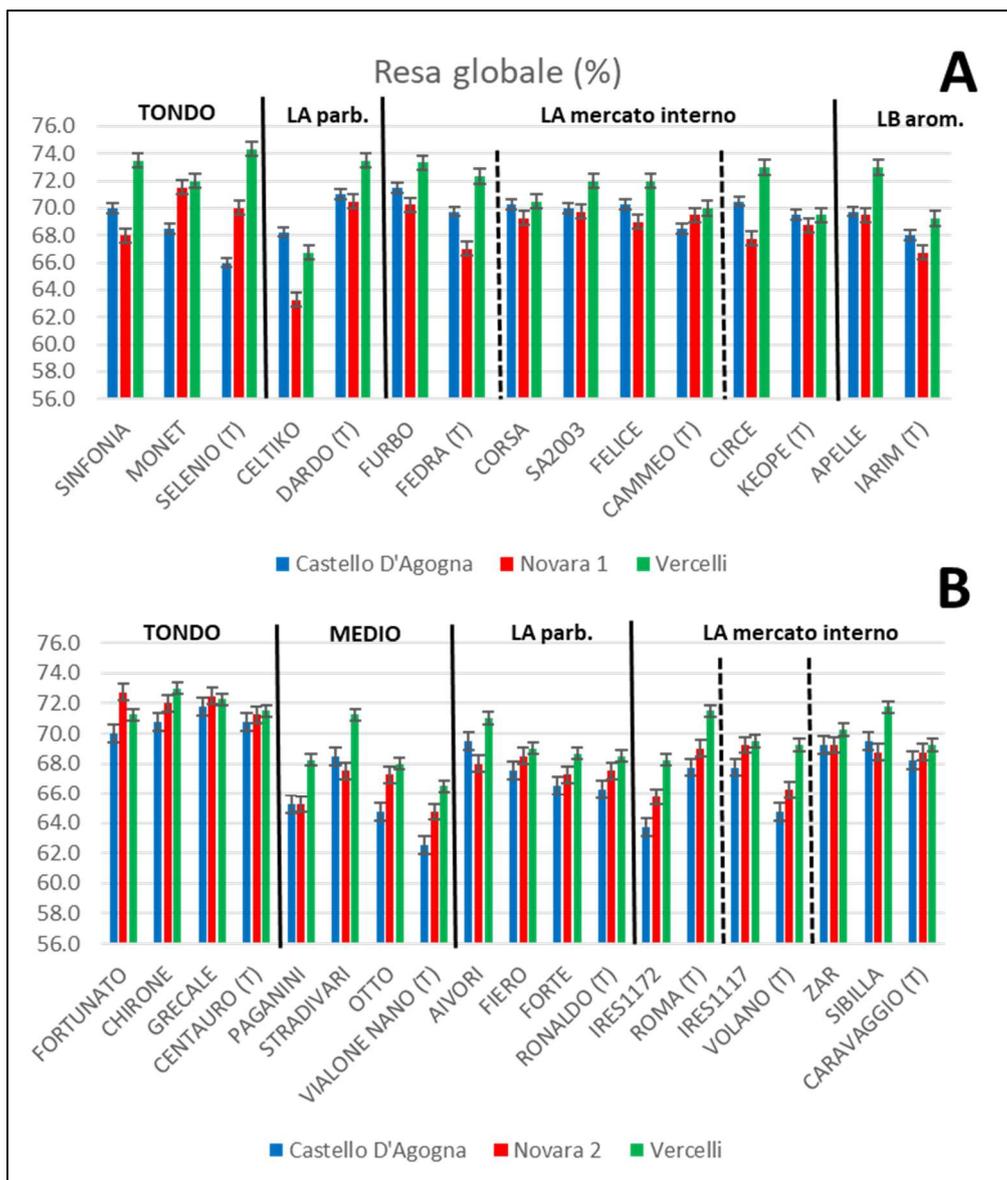


Figura 4 – Medie per il carattere “resa globale” registrate dalle varietà precoci (A) e medio-tardive (B) nelle località di prova. Novara 1: c.na Motta; Novara 2: az. Pieropan. ± errore standard

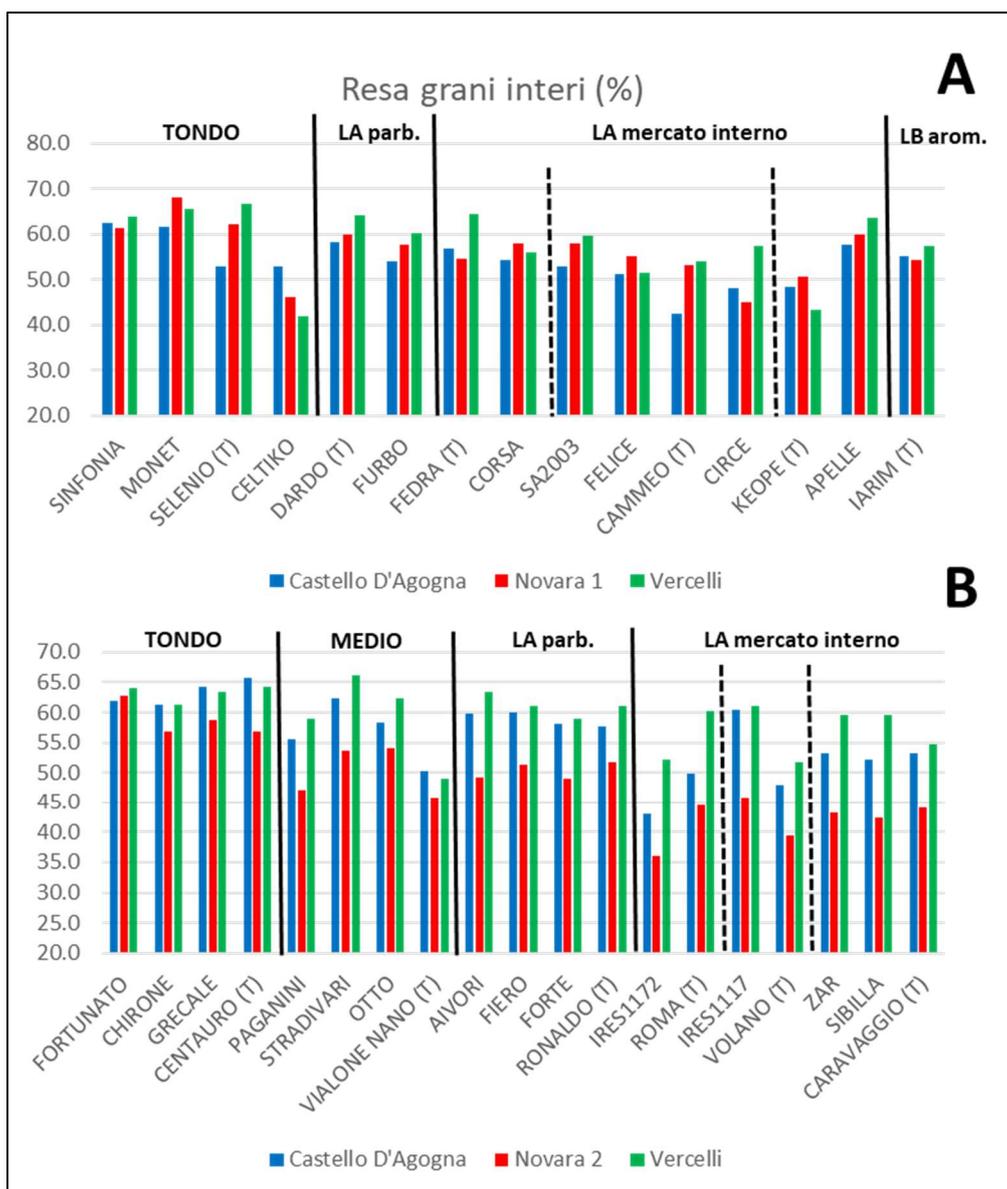


Figura 5 – Medie per il carattere “resa grani interi” registrate dalle varietà precoci (A) e medio-tardive (B) nelle località di prova. Novara 1: c.na Motta; Novara 2: az. Pieropan.

In quest’annata la “macchia” del granello è risultata una problematica diffusa. Nella figura 6 se ne riportano i dati medi. Il problema è stato particolarmente evidente a Castello D’Agogna, con circa un terzo delle varietà in prova che hanno superato il 6%.

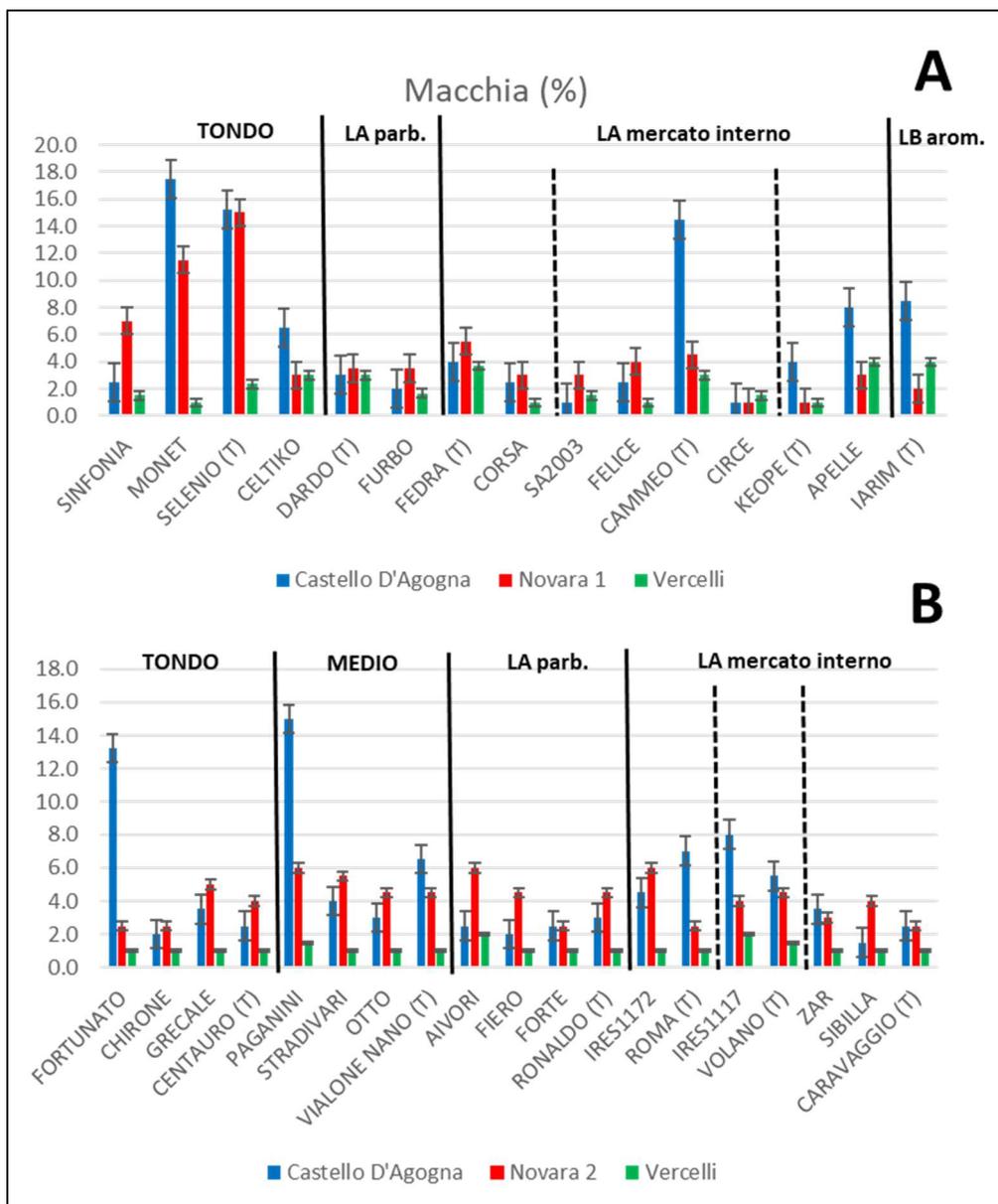


Figura 6 – Medie per il carattere “macchia” registrate dalle varietà precoci (A) e medio-tardive (B) nelle località di prova. Novara 1: c.na Motta; Novara 2: az. Pieropan. \pm errore standard

CREA-CI sede di Vercelli
Ente Nazionale Risi

PROVE AGRONOMICHE

Nel 2024, il Servizio Assistenza Tecnica (SAT) di Ente Nazionale Risi ha condotto sperimentazioni in diverse località utilizzando ERANTHIS, un prodotto biostimolante dell'azienda Green Has Italia, per valutare il potenziale incremento della produttività di risone. Sono state testate anche varie tipologie di correttivi a base di calcio per il contenimento del cadmio in granella; i prodotti esaminati includono AGRIMAG PLUS di Unicalce, CALCE VIVA 3-9 mm di Fornaci Calce Grigolin e OMYA CALCIPRILL di Omya. Ogni prodotto è stato applicato su una superficie di almeno 1000 m² e ogni trattamento, rappresentante ciascun prodotto, è stata ripetuto tre volte. Durante la raccolta, sono stati prelevati campioni di risone, che, dopo essere stati essiccati e lavorati, sono stati analizzati in laboratorio per determinare il contenuto totale di cadmio nel riso bianco.

L'impiego dei biostimolanti è in forte espansione in tutta Europa; inizialmente erano impiegati principalmente in settori ad alta redditività come la viticoltura, la frutticoltura e l'orticoltura, oggi, invece, il loro utilizzo si sta estendendo anche alle colture erbacee di pieno campo. Questi prodotti, che possono essere classificati come estratti naturali o microrganismi benefici, sono in grado di migliorare la risposta delle colture aumentando la disponibilità o l'efficienza nell'uso dei nutrienti, potenziando la tolleranza agli stress abiotici e/o migliorando la qualità del prodotto finale.

Le classi più comuni di biostimolanti non microbici sono rappresentate da: idrolizzati proteici (miscele di aminoacidi e peptidi solubili ottenuti generalmente per idrolisi chimica, enzimatica o mista di proteine di origine animale o vegetale); sostanze umiche (macromolecole eterogenee che derivano dalla «decomposizione» della sostanza organica); estratti di alghe verdi, rosse o brune (quali *Ascophyllum*, *Ecklonia* e *Fucus*) mentre i biostimolanti microbici più utilizzati includono i funghi micorrizici arbuscolari, funghi appartenenti al genere *Trichoderma* e i batteri della rizosfera (PGPR - *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*).

Trattandosi di prodotti naturali o di microrganismi provenienti da ambienti agrari, il loro utilizzo risponde alla crescente richiesta di una maggiore sostenibilità del comparto agroalimentare e il loro profilo è idoneo anche all'agricoltura biologica, oltre che a quella tradizionale. Inoltre, molti biostimolanti derivano da sottoprodotti o materie prime non ad uso diretto umano, il che li rende in linea con i principi di economia circolare e green economy di cui tanto si è parlato in questi ultimi anni.

In aggiunta, come già accennato, sono stati testati vari correttivi per limitare la presenza di cadmio in granella.

Il cadmio è un metallo pesante presente nell'ambiente in forma inorganica e in certe concentrazioni risulta tossico per l'uomo. A livello comunitario, per tutelare la salute dei consumatori il contenuto massimo di cadmio ammesso nel riso destinato al consumo umano è stato recentemente ridotto ad un valore di 0,15 mg/kg, come previsto dal regolamento (UE) 2021/1323. È stato mantenuto, inoltre, un limite inferiore per gli alimenti a base di cereali destinati ai lattanti e ai bambini nella prima infanzia, pari a 0,040 mg/kg.

È noto come la biodisponibilità del cadmio in risaia sia notevolmente influenzata dalle condizioni di ossidoriduzione del suolo, dipendenti dalla gestione dell'acqua utilizzata, che risulta il fattore determinante per controllare l'accumulo in granella dell'elemento. In presenza di sommersione continua, infatti, il cadmio è immobilizzato dai colloidali del terreno, è legato ai precipitati ossidi e idrossidi di ferro e manganese e precipita come solfuro, mentre, al contrario, in condizioni di asciutta diviene disponibile per l'assorbimento da parte della pianta, a causa della sua dissoluzione dagli ossidi e idrossidi di ferro e manganese e dai solfuri, previa trasformazione in solfati.

Le sperimentazioni svolte negli anni dall'Ente hanno permesso di dimostrare come la fase più critica per la traslocazione del cadmio in granella sia compresa tra la fioritura e la maturazione cerosa.

Pertanto, al fine di evitare indesiderati incrementi di cadmio, l'asciutta finale deve essere eseguita non prima della fase fenologica di maturazione cerosa avanzata; quindi dalla botticella sino alla maturazione cerosa avanzata il terreno deve rimanere sommerso.

Oltre alla gestione dell'acqua, anche certe caratteristiche del suolo possono influenzare significativamente la mobilità dell'elemento. In condizioni aerobiche, infatti, il cadmio è maggiormente disponibile in suoli sciolti,

caratterizzati da bassa CSC e poveri di sostanza organica. Molto rilevante è poi il ruolo del pH, in quanto valori elevati ne limitano la solubilità.

Una possibile strategia a disposizione per incrementare il pH del suolo è rappresentata dall'utilizzo di correttivi a base di calcio. La letteratura internazionale e le prove sperimentali svolte in passato da Ente Nazionale Risi hanno dimostrato, infatti, che la distribuzione della calce permette di ridurre i livelli di cadmio in granella. Risulta, però, fondamentale apportare quantitativi di calce elevati, pari o superiori ad 1 t/ha, per ottenere risultati apprezzabili, in quanto con una dose limitata si potrebbe incorrere nel rischio di ottenere un effetto opposto a quello desiderato.

ERANTHIS

ERANTHIS è un formulato ad azione biostimolante che contiene matrici organiche esclusivamente di origine vegetale, ovvero estratti di alghe brune (*Ascophyllum nodosum* e *Laminaria Digitata*) ed estratti di lievito con elevata attività biologica.

Le matrici sono state selezionate per la loro ricchezza in composti fenolici, mannitolo, glicin-betaina, amminoacidi e peptidi, molecole bioattive che agiscono in sinergia per fornire alla pianta segnali biochimici specifici. Questo formulato è stato realizzato nel Centro di Ricerca di Greenhas Group per supportare le colture nel mantenere un equilibrio vegetativo ottimale e una capacità fotosintetica efficiente, anche in condizioni ambientali avverse, come la scarsità d'acqua e l'esposizione a forti radiazioni solari.

ERANTHIS è miscibile con gli agrofarmaci di uso più comune, esclusi quelli a reazione alcalina ed oli minerali. Inoltre, il suo impiego è autorizzato in agricoltura biologica in conformità ai Regolamenti UE 2018/848 e 2021/1165.

Il Servizio di Assistenza Tecnica dell'Ente Nazionale Risi, in collaborazione con Greenhas Italia, ha elaborato un protocollo specifico per valutare le performance del prodotto in relazione a un potenziale aumento della produzione di risone. Questo protocollo ha previsto la creazione di due tesi, ciascuna replicata tre volte. La tesi 1, denominata "tesi di prova", ha previsto l'applicazione del biostimolante ERANTHIS in un trattamento erbicida e fungicida mentre la tesi 2, definita "testimone", ha previsto tutti gli interventi fitosanitari e di fertilizzazione realizzati nella tesi di prova, ad eccezione dell'uso del biostimolante ERANTHIS.

Protocollo biostimolante Eranthis				
N° Tesi	Timing	Prodotti	Dosi (l/ha)	BBCH rico consigliato
TESI 1 PROVA	A	Erbicidi + Eranthis	s.q. + 3	21-29 (accestimento riso)
	B	Fungicida + Eranthis	s.q + 3	Secondo timing applicazione fungicida
TESI 2 TESTIMONE	A	Erbicidi	s.q.	21-29 (accestimento riso)
	B	Fungicida	s.q.	Secondo timing applicazione fungicida

Espressione dei Risultati:

- 1) Produzione: risone al 13% di umidità (U).
- 2) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione dei campioni di risone prelevati dalle singole parcelle, sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.
- 3) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 4) Investimenti colturali: numero di culmi finali al m².

5) Presenza di *Pyricularia oryzae* (percentuale di severità e incidenza del brusone sulla pannocchia). Severità: valore medio in percentuale di spighe colpite per pannocchia. Incidenza: percentuale di pannocchie colpite dalla malattia all'interno della parcella

NOTA: I dati raccolti sono stati elaborati statisticamente mediante l'analisi della varianza (ANOVA) e in caso di differenze, le medie sono state analizzate con il test post hoc Bonferroni: n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$.

Risultati prove

Località: Casarile (MI)

Analisi del terreno						
Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	CSC meq/100 g	pH
44,1	41,1	14,8	1,69	9,9	13,3	6,3

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 13/05			1° copertura kg/ha in data 15/06			2° copertura kg/ha in data 2/07			Totale kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Eranthis	50	0	0	51	0	0	51	0	0	152	0	0
Aziendale	50	0	0	51	0	0	51	0	0	152	0	0
Concimi aziendali	Fertil N10			Urea			Urea					

Varietà: Leonidas CL

Tipo e data di semina: interrata a file il 15/05

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int. %	Resa glob. %	Dann. %	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ²	Severità Brusone sulla pannocchia %	Incidenza Brusone sulla pannocchia %
Eranthis	7,6	48	64	1,6	103	164	536	7	10
Aziendale	7,5	46	64	1,6	103	164	537	7	10
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Il terreno ospitante la prova, ubicato nel comune di Casarile (MI), ha una tessitura di tipo franco e una scarsa dotazione di sostanza organica. La reazione del suolo è leggermente acida, mentre il rapporto carbonio/azoto risulta equilibrato, indicando una condizione di equilibrio tra sostanza organica umificata e mineralizzata.

Nella sperimentazione è stata utilizzata la varietà Leonidas CL, una varietà con tecnologia Clearfield® che presenta un granello lungo A da interno, simile al Carnaroli, a taglia bassa e con un ciclo tardivo. La semina è avvenuta in ritardo rispetto al periodo ottimale a causa delle abbondanti piogge che hanno caratterizzato la scorsa primavera.

L'impiego di ERANTHIS ha portato a una produzione di risone superiore di 0,1 tonnellate per ettaro (+1,3%) rispetto al testimone, oltre a un lieve incremento della resa alla lavorazione in grani interi. Tuttavia, queste differenze non sono state confermate dall'analisi statistica.

Località: Serravalle (FE)

Analisi del terreno						
Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	CSC meq/100 g	pH
16,2	39,2	44,5	13,29	11,7	35,4	6

Tesi	1° copertura kg/ha in data 31/07			Totale kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Eranthis	46	0	0	46	0	0
Aziendale	46	0	0	46	0	0
Concimi aziendali	Urea					

Varietà: CL712

Tipo e data di semina: interrata a file il 20/05

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Severità Brusone sulla pannocchia %	Incidenza Brusone sulla pannocchia %
Eranthis	5,6	61	75	0	95	145	441	25	5
Aziendale	5,5	60	75	0	95	145	437	25	5
ANOVA	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

La prova è stata realizzata in provincia di Ferrara presso il comune di Serravalle (FE) e si caratterizza per la presenza di un terreno argilloso e una elevatissima dotazione di sostanza organica. La capacità di scambio cationico è elevata, mentre il rapporto carbonio/azoto è alto, indicando una probabile mineralizzazione lenta della sostanza organica.

A metà maggio è stata effettuata la semina in asciutta della varietà CL712, recentemente iscritta al Registro Varietale, con granello Lungo A da risotto, tipo Baldo, a taglia bassa e ciclo medio. È stata eseguita un'unica concimazione a fine levata, distribuendo 100 kg/ha di urea, corrispondenti a 46 unità/ettaro di azoto. Come già accennato, questo terreno è molto fertile e richiede un apporto limitato di azoto minerale.

L'uso di ERANTHIS ha portato a una produzione di risone superiore di 0,1 tonnellata per ettaro (+1,8%) rispetto al testimone aziendale e questo risultato si è rivelato statisticamente significativo.

Località: Fontanetto Po (VC)

Analisi del terreno						
Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	CSC meq/100 g	pH
48,2	41,6	10,2	1,91	9,9	12,3	6,7

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 18/04			1° copertura kg/ha in data 22/06			2° copertura kg/ha in data 18/07			Totale kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Eranthis	90	24	39	60	0	0	30	0	39	180	24	78
Aziendale	90	24	39	60	0	0	30	0	39	180	24	78
Concimi aziendali	Agromaster NPK 30.8.13			Urea			23-0-30					

Varietà: Omega CL

Tipo e data di semina: interrata a file il 19/05

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Severità Brusone sulla pannocchia %	Incidenza Brusone sulla pannocchia %
Eranthis	8,6	62	72	2,5	89	146	522	25	5
Aziendale	8,3	62	72	2,8	89	146	521	25	5
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Il terreno in cui è stata condotta la prova, situato a Fontanetto Po (VC), presenta una tessitura di tipo franco e una media dotazione di sostanza organica. La reazione del suolo è neutra e il rapporto carbonio/azoto è nella norma, indicando una condizione di equilibrio tra sostanza organica umificata e mineralizzata.

Il 19 maggio è stata effettuata la semina in asciutta della varietà Omega CL, caratterizzata da un granello tondo perlato e un ciclo medio-precocce.

L'uso di ERANTHIS ha comportato una produzione di risone superiore di 0,3 tonnellate per ettaro (+3,6%) rispetto al testimone non trattato con questo prodotto. Tuttavia, tali differenze non sono supportate dall'analisi statistica.

Località: Fraz. Ponzana - Casalino (NO)

Analisi del terreno						
Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	CSC meq/100 g	pH
37,1	51,5	11,4	1,99	11,5	10,2	6

Tesi	Localizzato alla semina kg/ha in data 24/04			1° copertura kg/ha in data 10/06			2° copertura kg/ha in data 20/07			Totale kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Eranthis	2	8	0	118	0	67	20	0	0	140	8	67
Aziendale	2	8	0	118	0	67	20	0	0	140	8	67
Concimi aziendali	Umoplast Cerealis			Mirea 32-0-18			Urea N Smart!40					
Giorni dalla bagnatura/sommersione				5			0					

Varietà: PVL 024

Tipo e data di semina: interrata a file il 24/04

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int. %	Resa glob. %	Dann. %	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Severità Brusone sulla pannocchia %	Incidenza Brusone sulla pannocchia %
Eranthis	7,8	65	71	0,7	112	161	466	5	5
Aziendale	7,7	65	71	0,8	110	161	496	5	5
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

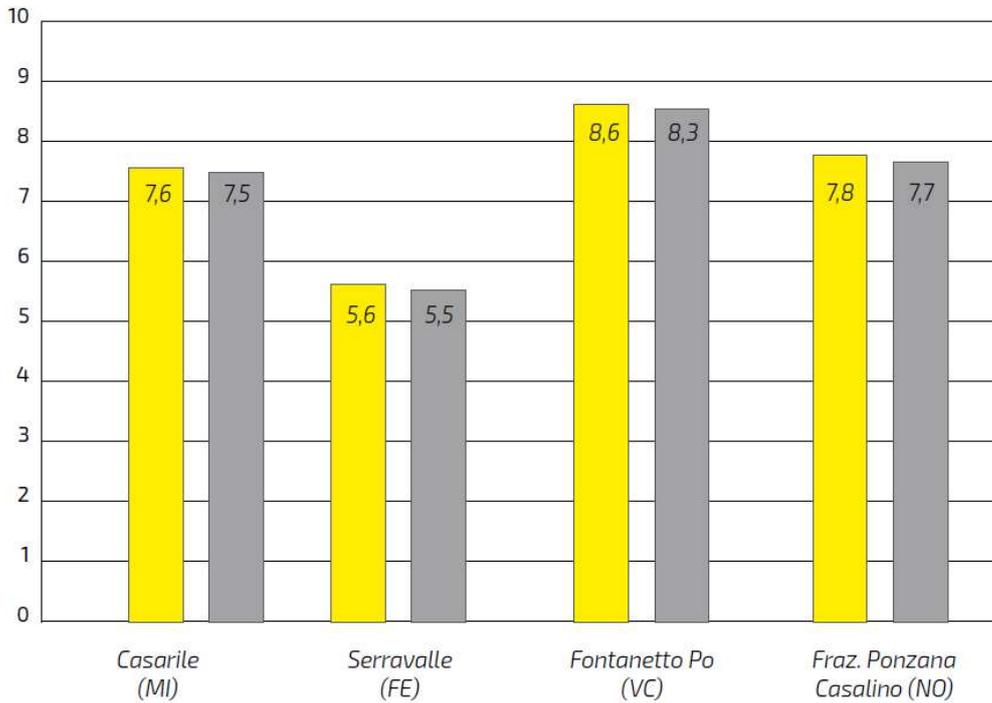
Il terreno ospitante la prova è situato nella frazione di Ponzana appartenente al Comune di Casalino (NO). Esso presenta una tessitura franco-limosa e una media dotazione di sostanza organica. La capacità di scambio cationico è media mentre il rapporto carbonio/azoto è elevato, indicando una probabile lenta mineralizzazione della sostanza organica.

Il 24 aprile è stata effettuata la semina in asciutta della varietà PVL024, caratterizzata dalla tecnologia Provisia® e da un ciclo tardivo con granello lungo B cristallino. Durante la semina, è stata eseguita una concimazione localizzata con Umoplast Cerealis, un fertilizzante microgranulato contenente azoto, fosforo, zolfo e zinco. Successivamente, sono state effettuate due ulteriori concimazioni, una all'inizio della fase di accostamento e l'altra durante la levata.

L'utilizzo di ERANTHIS ha portato a una produzione di risone superiore di 0,1 tonnellata per ettaro (+1,3%) rispetto al testimone di riferimento. Tuttavia, tali differenze non sono supportate dall'analisi statistica.

Di seguito è riportato un grafico riassuntivo che illustra la produzione di risone (t/ha) registrata in tutte le località di prova per entrambe le tesi.

Biostimolante Eranthis: produzioni risone (t/ha)



Conclusioni

In tutte le sperimentazioni effettuate, ERANTHIS non ha evidenziato alcuna interferenza con gli erbicidi e fungicidi comunemente impiegati in risaia. Visivamente, durante l'intero ciclo colturale, non sono state osservate differenze tra il trattamento con il biostimolante e il testimone aziendale.

Tuttavia, al momento della raccolta, come evidenziato nel grafico sopra, in tutte le località sono state registrate produzioni di risone superiori grazie all'impiego di ERANTHIS, con un incremento variabile tra 0,1 e 0,3 tonnellate per ettaro. È fondamentale sottolineare che solo i risultati ottenuti nella prova di Serravalle (FE) hanno evidenziato una differenza produttiva significativa tra le tesi a confronto. Inoltre, nelle prove effettuate a Casarile (MI) e Serravalle (FE) è stata riscontrata una resa alla lavorazione in grani interi superiore, rispettivamente, di due e un punto percentuale rispetto al testimone. Complessivamente, non sono state osservate differenze evidenti riguardo ai cicli, agli investimenti colturali e alla presenza di brusone.

AGRIMAG PLUS

Agrimag Plus è un correttivo prodotto da Unicalce, composto dall'80% di ossido di calcio (CaO) e dal 15% di ossido di magnesio (MgO), con un elevato potere di neutralizzazione dell'acidità, superiore al 92%. Ha una granulometria che varia tra 5 e 15 mm e può essere distribuito con le attrezzature comunemente impiegate per la fertilizzazione. È idoneo per tutte le tipologie di colture e per mantenere il corretto livello di acidità del terreno (pH).



Le prove realizzate dal Servizio di Assistenza Tecnica (SAT) di Ente Nazionale Risi hanno previsto la distribuzione di AGRIMAG PLUS prima della semina del riso alla dose di 1,5 t/ha utilizzando spandiconcimi ad azione centrifuga comunemente impiegati in risaia. Successivamente, il prodotto è stato incorporato nel terreno mediante erpicatura e sono trascorsi almeno 10 giorni tra l'interramento e la semina del riso, al fine di evitare possibili fenomeni di fitotossicità.

Protocollo Calce AGRIMAG PLUS - Unicalce s.p.a	
2 tesi x 3 repliche	
Tesi 1	IN PRE-SEMINA AGRIMAG PLUS alla dose di 1,5 t/ha
Tesi 2	TESTIMONE - NO CALCE

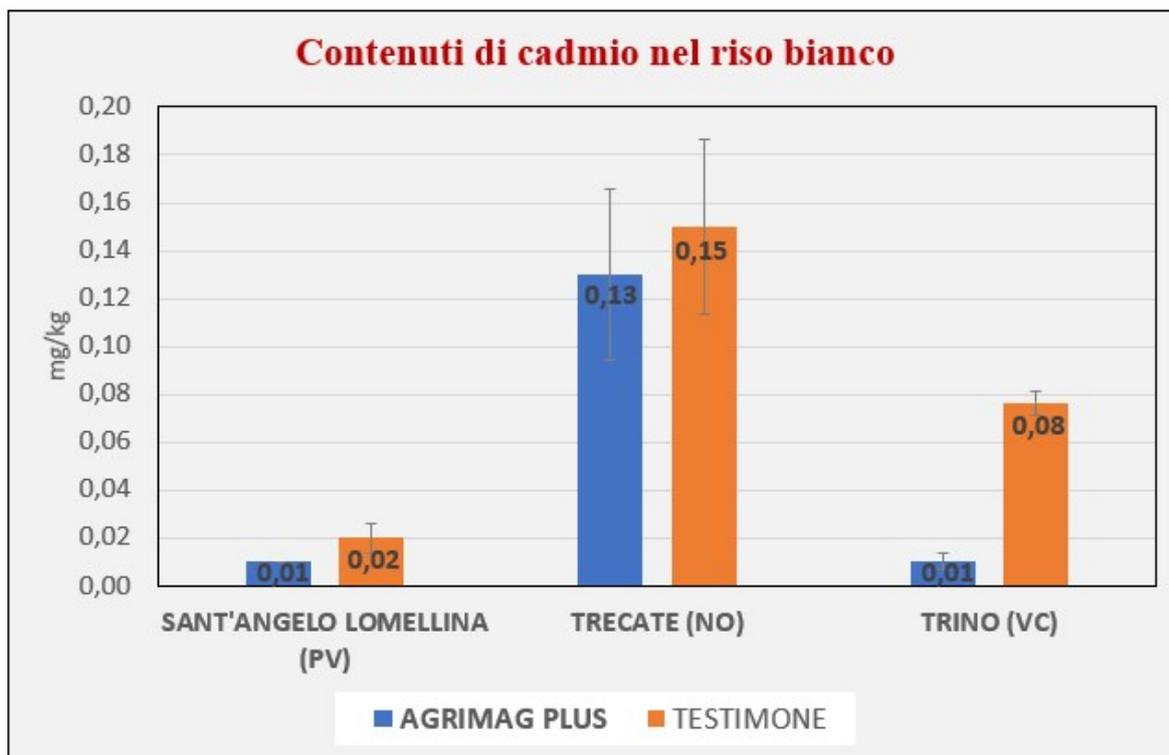
Le sperimentazioni si sono svolte a Sant'Angelo Lomellina (PV), Treocate (NO) e Trino (VC), tre località rappresentative della zona risicola lombardo-piemontese.

Per ogni prova sono riportati i risultati di alcuni parametri che caratterizzano i suoli, insieme alle informazioni principali relative alla tecnica culturale adottata.

Agrimag Plus - Unicalce			
Comune	Sant'Angelo Lomellina (PV)	Trecate (NO)	Trino (VC)
Cd nel suolo (mg/kg)	0,089	0,345	0,140
Sabbia (%)	77,2	49,8	12,7
Limo (%)	16,3	42,3	68,7
Argilla (%)	6,5	7,9	18,6
pH	6,4	6,2	6,2
S.O. (%)	0,95	1,23	1,98
C.S.C (meq/100g)	11,2	11,5	13
Varietà seminata	Omega CL	CL007	Leonidas CL
Tecnica di semina	interrata	in acqua	in acqua
Gestione acqua	sommersione continua	sommersione continua	sommersione continua

Le concentrazioni di cadmio nei suoli oggetto delle sperimentazioni sono risultate basse e allineate alla media europea, che è di 0,200 mg/kg. E' stato rilevato un pH dei suoli leggermente acido e variabile tra 6,2 e 6,4. Nelle località di Sant'Angelo Lomellina (PV) e Trecate (NO) è stato riscontrato un ridotto contenuto di sostanza organica, mentre a Trino (VC) è stata osservata una dotazione media. In generale, la capacità di scambio cationico è stata media.

Risultati



Conclusioni

In tutte le sperimentazioni, l'impiego della calce Agrimag Plus ha consentito di abbattere i livelli di cadmio nella granella rispetto al testimone non trattato con calce.

Nelle prove effettuate a Sant'Angelo Lomellina e Trino è stata sempre mantenuta la sommersione continua, che ha evitato così la creazione di condizioni favorevoli per l'accumulo di cadmio in granella. A Sant'Angelo Lomellina entrambe le tesi hanno evidenziato livelli di cadmio inferiori al limite stabilito per il riso baby food destinato a bambini e lattanti, fissato a 0,040 mg/kg. A Trino, invece, l'impiego della calce ha permesso di rispettare il limite per il baby food, a differenza del testimone.

Nella prova effettuata a Trecate i livelli di cadmio nella granella sono risultati superiori rispetto a quelli rilevati nelle altre località. Per quanto riguarda il testimone, il contenuto di cadmio è stato pari al limite massimo stabilito dalla legge di 0,15 mg/kg. Tuttavia, con l'uso della calce, questo valore è sceso a 0,13 mg/kg, corrispondente a una riduzione del 13,3%. In questo caso, sebbene la semina sia stata effettuata a metà maggio, seguendo il calendario stabilito, le particolari condizioni pedo-climatiche hanno provocato un significativo ritardo nel ciclo colturale. Di conseguenza, al momento dell'asciutta finale, che si è svolta nei primi giorni di settembre, il riso si trovava nella fase di maturazione latte, una fase critica e a rischio per l'accumulo di cadmio in granella.

CALCE VIVA 3-9 mm

Calce Viva 3-9 mm ad alta reattività è un correttivo dell'azienda Fornaci Calce Grigolin, con un contenuto di ossido di calcio superiore al 93% e una concentrazione di ossido di magnesio inferiore al 2% (CaO+MgO >95%), entrambi solubili in acqua per oltre il 90%. Presenta una granulometria variabile tra 3 e 9 mm e un peso specifico di 900 kg/m³.



Le prove realizzate dal SAT hanno previsto la distribuzione di Calce Viva 3-9 mm prima della semina del riso alla dose di 1 t/ha attraverso l'utilizzo di un normale spandiconcime centrifugo. Successivamente, il prodotto è stato interrato e sono intercorsi almeno 10 giorni tra il momento dell'interramento e la semina del riso, in modo da evitare eventuali fenomeni di fitotossicità.

Protocollo CALCE VIVA 3-9 mm - Fornaci Calce Grigolin	
2 tesi x 3 repliche	
Tesi 1	IN PRE-SEMINA CALCE VIVA 3-9mm alla dose di 1 t/ha
Tesi 2	TESTIMONE - NO CALCE

Le sperimentazioni sono state svolte a Rosate (MI), Cerano (NO) e Villata (VC), tre località rappresentative della zona risicola lombardo-piemontese.

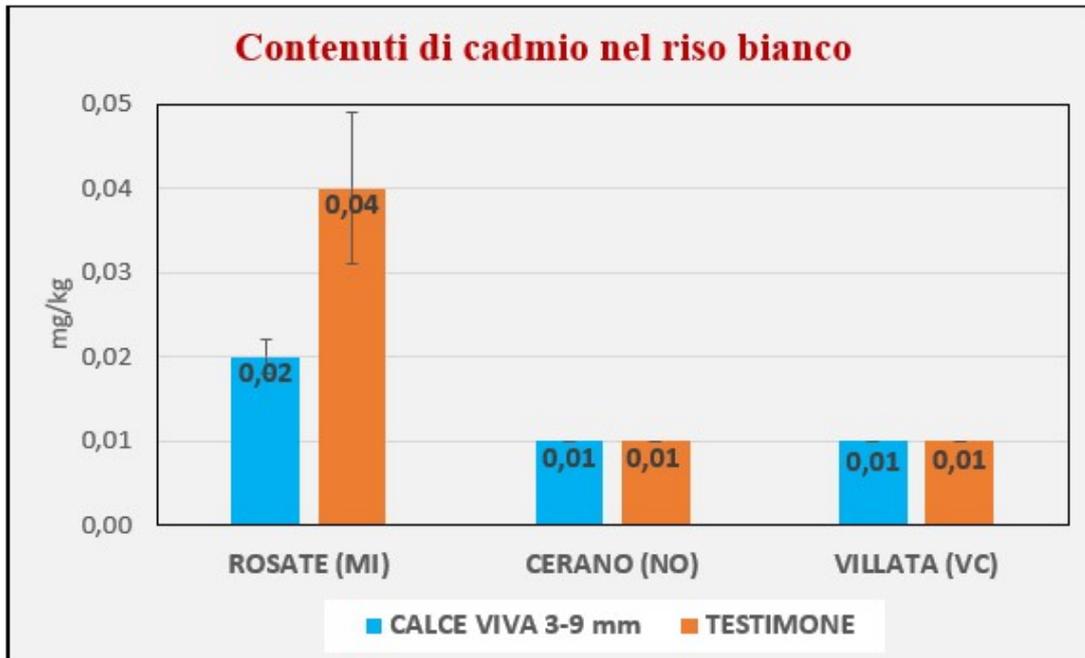
Per ogni prova si riportano le principali informazioni relative alla tecnica culturale adottata e i risultati di alcuni parametri che caratterizzano i suoli.

Calce Viva 3-9 mm – Fornaci Calce Grigolin			
Comune	Rosate (MI)	Cerano (NO)	Villata (VC)
Cd nel suolo (mg/kg)	0,089	0,134	0,177
Sabbia (%)	53,7	43,9	47,8
Limo (%)	34,7	50,2	45,0
Argilla (%)	11,6	5,9	7,2
pH	6	6,3	6,6
S.O. (%)	2,06	2,11	2,14
C.S.C (meq/100g)	11,8	13	11,2
Varietà seminata	Ecco 875 MA	Araldo PV	Elite PV
Tecnica di semina	interrata	in acqua	in acqua
Gestione acqua	*sommersione continua	sommersione continua	sommersione continua

**L'asciutta finale è avvenuta a fine agosto con il riso in maturazione lattea*

I suoli degli appezzamenti in cui sono state effettuate le prove hanno mostrato contenuti di cadmio ridotti, un pH leggermente acido, una buona quantità di sostanza organica e una capacità di scambio cationico nella media.

Risultati



Conclusioni

A Cerano (NO) e Villata (VC) è stata effettuata la tradizionale semina in acqua. Fatta eccezione per brevi periodi di asciutta durante i trattamenti erbicidi, è stata mantenuta la sommersione continua fino alla maturazione cerosa avanzata. Di conseguenza, non si sono create le condizioni favorevoli per l'accumulo di cadmio in granella e le concentrazioni dell'elemento sono state sempre inferiori al limite di quantificazione analitico, pari a 0,010 mg/kg.

A Rosate (MI), invece, è stata mantenuta la sommersione continua, ma l'asciutta finale è avvenuta a fine agosto, quando il riso si trovava nella fase di inizio maturazione latte, con un associato rischio di accumulo di cadmio nella granella. I valori di cadmio nella granella sono risultati, comunque, piuttosto contenuti, tuttavia è stato osservato un effetto positivo dell'uso della calce, che ha ridotto l'accumulo di cadmio nella granella del 50% rispetto al testimone non trattato.

OMYA CALCIPRILL

Omya Calciprill è un correttivo prodotto dall'azienda Omya, che contiene calcio sotto forma di carbonato di calcio, con un contenuto del 51% di CaO equivalente. Il carbonato di calcio viene finemente macinato e successivamente granulato, al fine di ottenere un prodotto di elevata qualità. La dimensione dei granuli, compresa tra 2 e 6 mm, assicura una facile distribuzione con qualsiasi tipo di spandiconcime, oltre a garantire un'elevata reattività e rapidità d'azione, permettendo così di correggere rapidamente il pH del terreno e di ottenere una pronta risposta sulle colture.

Protocollo utilizzato nelle prove

Le prove condotte dal SAT hanno previsto l'applicazione di Omya Calciprill prima della semina del riso, alla dose di 1,5 t/ha, e in copertura durante la fase fenologica di fine accostimento, alla dose di 1 t/ha, utilizzando un comune spandiconcime centrifugo. Omya Calciprill non contiene ossidi di calcio (calce viva), ma solo carbonato di calcio, che non è caustico. Di conseguenza, può essere distribuito anche lo stesso giorno della semina e, addirittura, con coltura in atto.

Protocollo OMYA CALCIPRILL - Omya	
3 tesi x 3 repliche	
Tesi 1	IN PRE-SEMINA OMYA CALCIPRILL alla dose di 1,5 t/ha
Tesi 2	IN COPERTURA OMYA CALCIPRILL alla dose di 1 t/ha
Tesi 3	TESTIMONE - NO CALCE

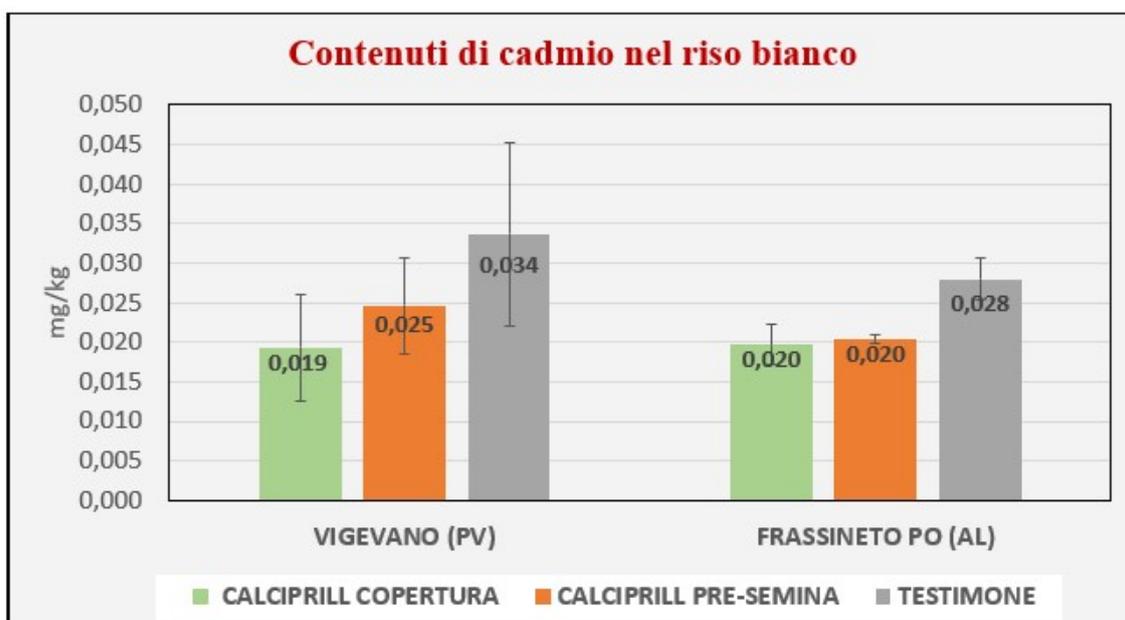
Le sperimentazioni sono state svolte a Vigevano (PV) e a Frassineto Po (AL). Per ciascuna prova vengono presentate le informazioni principali riguardanti la tecnica colturale utilizzata e i risultati di alcuni parametri che caratterizzano i suoli.

Comune	Vigevano (PV)	Frassineto Po (AL)
Cd nel suolo (mg/kg)	0,077	0,137
Sabbia (%)	63,1	40,7
Limo (%)	28,9	46,0
Argilla (%)	8,0	13,3
pH	6,6	6,7
S.O. (%)	1,84	1,09
C.S.C (meq/100g)	14	13,4

Varietà seminata	Elite PV	PVL 136 IT
Tecnica di semina	interrata	interrata
Gestione acqua	sommersione continua	sommersione continua

I terreni in cui sono state condotte le prove hanno presentato livelli di cadmio contenuti e un pH leggermente acido nella prova effettuata a Vigevano (PV) e neutro a Frassineto Po (AL). La quantità di sostanza organica è stata media a Vigevano e bassa a Frassineto Po, mentre la capacità di scambio cationico è risultata media in entrambe le località.

Risultati



Conclusioni

Nelle sperimentazioni condotte a Vigevano (PV) e Frassineto Po (AL) è sempre stata mantenuta la sommersione continua, mentre l'asciutta finale è avvenuta durante la fase fenologica di maturazione cerosa avanzata. Di conseguenza, non si sono create le condizioni favorevoli per l'accumulo di cadmio in granello. Tuttavia, in entrambe le prove l'uso di Omya Calciprill, sia nelle applicazioni di pre-semina sia in quelle di copertura, ha portato a una riduzione del contaminante rispetto al testimone non trattato con Omya Calciprill.

Il 2024 ha rappresentato il primo anno di sperimentazione dell'uso di Omya Calciprill in copertura, con esiti favorevoli. Tuttavia, è essenziale continuare la sperimentazione per valutare questa applicazione in diversi contesti pedologici e idrologici.

PROVE DI DISERBO

La gestione delle infestanti rappresenta una questione di primaria importanza per i risicoltori. Negli ultimi anni, questa attività è diventata difficile a causa della riduzione degli erbicidi disponibili, dovuta a normative europee sempre più severe riguardo all'uso e alla commercializzazione dei prodotti fitosanitari. L'impiego prolungato e diffuso di un numero ristretto di erbicidi con lo stesso meccanismo d'azione ha causato l'emergere di popolazioni di infestanti resistenti.

Il GIRE (Gruppo Italiano Resistenza Erbicidi) illustra questa situazione nel manuale dedicato alla gestione delle infestanti resistenti in risaia, accessibile sul proprio sito al seguente link: <http://gire.mlib.cnr.it/>. All'interno di questo manuale si trova la lista delle malerbe resistenti agli erbicidi, tra le quali *Echinochloa* spp, con resistenza agli erbicidi ALS inibitori, ACCasi inibitori e ad entrambi i meccanismi d'azione (resistenza multipla). Tra le specie resistenti agli ALS inibitori troviamo *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla, *Cyperus difformis* L., *Cyperus esculentus* L., *Ammannia coccinea* Rottb. e *Oryza sativa* L. var. *silvatica*. Inoltre, sono presenti biotipi di *Alisma plantago-aquatica* resistenti sia agli erbicidi ALS inibitori sia a *florpyrauxifen-benzyl*. Infine, specie resistenti agli ACCasi inibitori sono *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. e *Panicum dichotomiflorum* Michx.

Questa problematica, in costante aumento, dovrebbe indurre i risicoltori che operano in un sistema di monosuccessione e alta specializzazione a ritardare il più possibile l'insorgere delle resistenze. Per conseguire questo obiettivo, è essenziale adottare un approccio multidisciplinare che preveda una gestione integrata delle malerbe. Ciò implica il controllo delle popolazioni di infestanti attraverso l'impiego di tutti gli strumenti disponibili, al fine di ridurre la presenza e mantenerla al di sotto della soglia di danno economico o di perdita produttiva. Inoltre, è cruciale utilizzare in modo appropriato i prodotti fitosanitari attualmente disponibili, seguendo attentamente le indicazioni fornite in etichetta e alternando o miscelando prodotti con meccanismi d'azione differenti.

Alcune delle strategie più semplici da adottare e abbinare con le pratiche di gestione tradizionali che prevedono l'uso di erbicidi includono: la falsa semina, l'impiego di varietà a ciclo precoce che permettono di posticipare la semina e di controllare meccanicamente le erbe infestanti, l'alternanza tra semina in asciutta e semina in acqua, la gestione del livello dell'acqua, che risulta utile per aumentare l'efficacia nel controllo del giavone. Inoltre, la sommersione invernale dei terreni contribuisce all'inattivazione di una parte della banca seme presente. Le lavorazioni meccaniche, come l'aratura, e nelle semine in asciutta anche la strigliatura e la sarchiatura, sono pratiche comunemente utilizzate nella risicoltura biologica. Il progetto Innovaweedrice, intitolato «Tecniche innovative per il controllo delle infestanti in risaia» e coordinato dall'Ente Nazionale Risi, ha dimostrato che queste lavorazioni, se affiancate all'uso di mezzi chimici, offrono diversi vantaggi.

Un approccio efficace alla gestione integrata richiede non solo una buona conoscenza degli strumenti disponibili per affrontare questa problematica, ma anche una profonda comprensione della situazione aziendale, in particolare, riguardo alla presenza di erbe infestanti, alla banca seme, alle caratteristiche del terreno e alle tecniche di semina utilizzate. Avere accesso a queste informazioni permette di individuare l'intervento più appropriato in base alle specifiche condizioni. Sebbene il trattamento fitosanitario rimanga, nella maggior parte dei casi, uno strumento essenziale per garantire livelli produttivi adeguati, il suo utilizzo all'interno di un contesto di gestione integrata più ampio porta a risultati complessivamente migliori.

Il Servizio Assistenza Tecnica (SAT) di Ente Nazionale Risi ogni anno valuta dei protocolli, concordati con le aziende produttrici di prodotti fitosanitari al fine di testare nuovi erbicidi di recente registrazione o di ottimizzare l'utilizzo di quelli già presenti sul mercato. Il target di ciascun protocollo è definito in funzione delle problematiche presenti sul territorio risicolo. Gli erbicidi oggetto delle prove possono essere valutati singolarmente oppure all'interno di strategie che prevedano la miscela con altri principi attivi (p.a.).

Nel 2024 alcune prove dimostrative hanno valutato AVANZA® 2024 applicato da solo o in miscela con Inpul®. AVANZA® 2024 è un erbicida antigerminello particolarmente selettivo e persistente approvato per situazioni di emergenza fitosanitaria per un periodo di 120 giorni, dal 08/03/2024 al 05/07/2024, mentre Inpul® è un erbicida appartenente alla famiglia delle solfoniluree a base *halosulfuron metile*.

Altre prove dimostrative hanno valutato, inoltre, l'efficacia erbicida di U46® MCLASS, un erbicida ormonico selettivo per il riso appartenente alla famiglia degli acidi fenossicarbossilici e contenente MCPA puro in forma di sale dimetilamminico, e di GONDOR®, un coadiuvante polifunzionale a base di lecitina di soia registrato per essere utilizzato in miscela con tutti gli erbicidi e su tutte le colture.

Le prove dimostrative effettuate ogni anno dal Servizio di Assistenza Tecnica mirano a fornire agli agricoltori indicazioni per un uso appropriato dei prodotti testati, con l'intento di ottimizzare i risultati finali. Le sperimentazioni sono state effettuate in campi in cui erano presenti le infestanti target richieste.

Ogni capitolo inizia con una descrizione dei prodotti testati e del protocollo adottato per la realizzazione delle prove, seguita da un grafico o una tabella riassuntiva che presenta i principali risultati, accompagnati da commenti e conclusioni. Inoltre, per coloro che desiderano approfondire ulteriormente, al termine delle conclusioni sono disponibili le schede con i rilievi effettuati dai tecnici in tutte le località di prova.

Si riportano in *tabella 1* i principali erbicidi autorizzati su riso nella campagna 2024.

Tabella 1 - Prodotti erbicidi autorizzati su riso (aggiornato al 15/11/2024)

GRUPPO HRAC	FAMIGLIA CHIMICA	FAMIGLIA CHIMICA revisione*	PRINCIPIO ATTIVO	NOME COMMERCIALE	PRE-SEM	PRE-EMERG	POST-EMERG	AZIONE ERBICIDA#
1	Cicloesenoni	Cicloesenoni	Cycloxydim	Stratos Ultra	X			G
				Verresta			X	
			Clethodim	Centurion 240 NEO	X			
				Exoset 240 EC	X			
	Arilossifenossi-propionati	Arilossifenossi-propionati	Propaquizafop	Select	X			
				Brixton	X			
GD2	Solfoniluree	Solfoniluree	Bensulfuron-methyl + Metsulfuron-methyl	Agil	X			
				Vari	X			
GD2	Solfoniluree	Solfoniluree	Bensulfuron-methyl	Clincher One			X	D
				Highcard			X	
			Bensulfuron-methyl + Metsulfuron-methyl	Koron WDG			X	
				Lirius Plus			X	
				Londax 60 DF			X	
				Proton DF	X		X	
	Halosulfuron-methyl	Pull 52 DF	X		X			
		Sigma 52 DF	X		X			
		Sigma 60 DF	X		X			
		Inpul			X			
Imidazolinoni	Imidazolinoni	Imazamox	Permit			X	Gd	
			Sempre			X		
			Beyond Plus			X		
Triazolipirimidine	Triazolipirimidine-Tipo 1	Penoxsulam	Postscript 80			X	Gd	
			Postscript 80 XL			X		
1, 2	Triazolipirimidine + Arilossifenossi-propionati	Triazolipirimidine-Tipo 1 + Arilossifenossi-propionati	Penoxsulam + Cyhalofop-buthyl	Viper			X	Gd
				TopShot			X	
2, 4	Triazolipirimidine	Triazolipirimidine-Tipo 1 + Piridilossi-carbossilati	Penoxsulam + Triclopyr	Viper On			X	Gd
9	Fosforati	Glicina	Glyphosate	Vari	X			GD
13	Isossazolinoni	Isossazolidinoni	Clomazone	Vari	X	X	X	Gd
3	Dinitroaniline	Dinitroaniline	Pendimethalin	Podium 330 EC ¹		X	X	Gd
				Stomp Aqua ¹		X	X	
				Vari ¹		X		
13, 3	Isossazolinoni + Dinitroaniline	Isossazolidinoni + Dinitroaniline	Clomazone + Pendimethalin	Bismark ¹		X		Gd
				Alcance Sync ¹		X		
4	Acidi fenossicarbossilici	Fenossicarbossilati	Mcpa da estere	Tripion E			X	D
				Tripion CB			X	
			Mcpa da sale	Fenoxilene 200			X	
				Marins 200 Class			X	
	Acidi piridilossiacetici	Piridilossi-carbossilati	Triclopyr	U 46 M Class			X	
				Garlon			X	

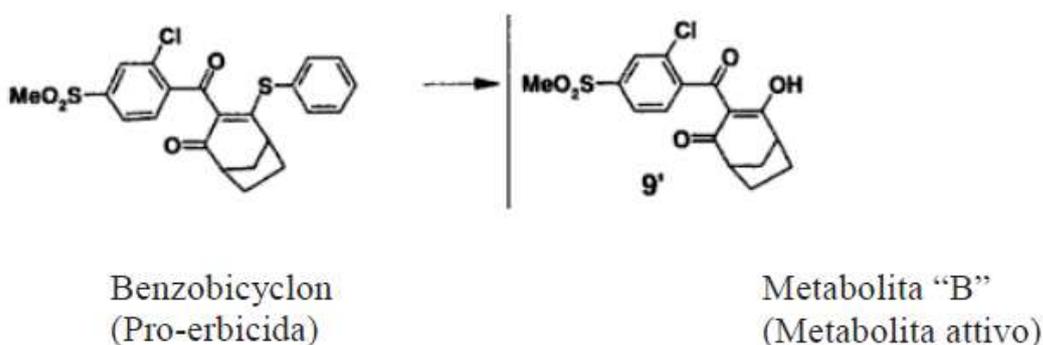
	Arylipicolinati	Piridine-carbossilati	Florpyrauxifen-benzyl	Loyant™ 25 Neo EC	X	X	Dg
0	Propionammidi	<i>Mda sconosciuto</i>	Napropamide	Devrinol F ¹		X	Gd
1,4	Cicloesenoni	Arilossifenossi-propionati	Cyhalofop-buthyl	Agixa		X	Dg
2,4	Arylipicolinati	Piridine-carbossilati	Florpyrauxifen-benzyl				
	Triazolipirimidine-Tipo 1	Triazolipirimidine-Tipo 1	Penoxsulam	Novoxid		X	Dg
	Arylipicolinati	Piridine-carbossilati	Florpyrauxifen-benzyl				
AUTORIZZATI IN DEROGA NEL 2024							
1	Cicloesenoni	Cicloesenoni	Profoxydim	Aura 2024		X	G
27	Trichetoni	Trichetoni	Benzobicyclon	Avanza 2024	X	X	Dg
* 1= Inibitore ACCasi; 2= Inibitore ALS; /9= Inibitore EPSP; 27= Inibitore 4-HPPD; 13= Inibitore DOXP; 3= Inibitore microtubuli; 15= Inibitore divisione cellulare; 4= Azione auxinosimile; 0= Meccanismo d'azione sconosciuto.							
* G= azione erbicida contro le graminacee; D= azione erbicida erbicida contro le dicotiledoni e ciperacee; Gd= azione erbicida principalmente contro le graminacee ed anche contro un numero limitato di dicotiledoni; Dg= azione erbicida prevalente contro le dicotiledoni e ciperacee ed alcune graminacee.							
¹ Impiego esclusivo in semina interrata.							

AVANZA® 2024

AVANZA® 2024 è un'erbicida a base di *benzobicyclon*, appartenente alla famiglia chimica dei trichetoni, il cui impiego è stato consentito nel 2024 ai sensi dell'art. 53 del regolamento CE 1107/2009. Agisce inibendo l'enzima 4-HPPD ed è efficace contro numerose infestanti della risaia, comprese quelle divenute resistenti alla maggior parte degli erbicidi più comunemente impiegati su riso.

Benzobicyclon è un "proerbicida" che deve essere convertito nella sua forma idrolizzata in acqua per esercitare la sua azione contro le infestanti target. Pertanto, deve essere applicato esclusivamente in risaie sommerse. Questo composto interrompe la sintesi dei carotenoidi, causando sbiancamento e clorosi nei tessuti vegetali a causa della mancanza di clorofilla, con conseguente riduzione della fotosintesi e arresto della crescita; viene assorbito dalle radici, dai germogli e dai giovani fusti delle piante infestanti.

Idrolisi di benzobicyclon nel metabolita attivo:



La profondità dell'acqua, la temperatura e il tempo di sommersione possono influenzare l'efficacia dell'erbicida. Si consiglia di mantenere la profondità dell'acqua tra 5 e 10 cm, evitando di scendere al di sotto dei 5 cm. Anche la durata della sommersione della risaia è cruciale per l'attività erbicida, poiché la forma idrolizzata viene rilasciata gradualmente. Alcuni studi suggeriscono di mantenere la sommersione per almeno 5 giorni. L'efficacia di AVANZA® 2024 tende ad aumentare quando la temperatura supera i 25 °C, mentre può ridursi se scende sotto i 15 °C. Tuttavia, ricerche effettuate in Giappone non hanno mostrato differenze statisticamente significative nell'efficacia finale tra temperature di 15 e 25 °C.

AVANZA® 2024 è stato approvato per situazioni di emergenza fitosanitaria ai sensi dell'art. 53 del regolamento CE 1107/2009, con registrazione n. 18603, per un periodo di 120 giorni, dal 08/03/2024 al

05/07/2024. Distribuito da Gowan Italia, il suo utilizzo è stato consentito esclusivamente nelle regioni Lombardia, Emilia-Romagna e Piemonte, mentre non può essere utilizzato sulla varietà sulla varietà CL125HP.

Si tratta di un erbicida altamente selettivo, persistente ed efficace contro infestanti annuali e ciperacee. Può essere applicato sia in pre-semina sia in post-emergenza, alla dose di 0,75 l/ha, fino allo stadio di inizio accostamento del riso su infestanti non ancora germinate o all'inizio della fase di germinazione.

Le infestanti particolarmente sensibili elencate nell'etichetta di AVANZA® 2024 comprendono *Heteranthera limosa* (Sw.) Willd., *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav., *Cyperus difformis* L. e *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla. Inoltre, dalle prove condotte dal servizio di assistenza tecnica dell'Ente Nazionale Risi negli ultimi quattro anni, è stata riscontrata una buona efficacia anche nei confronti di *Murdannia keisak* (Hassk.) Hand.-Mazz., *Lindernia dubia* (L.) Pennell, *Cyperus microiria* e *Eleocharis* spp. Quest'ultimo genere raggruppa alcune specie di infestanti che fino ad alcuni anni fa venivano considerate marginale in risaia, mentre oggi sono presenti in molte zone dell'areale risicolo piemontese e, in misura minore, in quello lombardo. Inoltre, esclusivamente nelle applicazioni di pre-semina, su alcuni biotipi di giavone e alisma si è evidenziato un effetto di condizionamento con rallentamento della crescita e, in alcuni casi di parziale controllo, contribuendo così ad agevolare l'attività degli erbicidi specifici.

Tra il 2020 e il 2023, i tecnici dell'Ente Risi hanno condotto valutazioni sull'impiego di Avanza, sia in applicazioni di pre-semina (2020-2022) sia di post-emergenza (2023). L'attività dimostrativa è proseguita anche nel 2024 con l'intento di esplorare le possibili sinergie tra AVANZA® 2024 (p.a. *benzobicyclon*) e Inpul (p.a. *halosulfuron metile*) in applicazioni di post-emergenza, sia per le semine interrate sia per le semine in acqua. A questo scopo, è stato previsto un confronto all'interno dello stesso appezzamento utilizzando esclusivamente AVANZA® 2024.

Complessivamente sono state realizzate 11 prove, di cui 6 su varietà convenzionali, 4 su varietà Clearfield® e 1 su varietà Provisia®. I terreni scelti per le sperimentazioni sono stati selezionati in base alla potenziale presenza delle infestanti target, monitorate nel corso degli anni dai tecnici dell'Ente Risi. I protocolli seguenti sono stati elaborati in collaborazione con Gowan Italia.

Infestanti presenti nelle prove: *Cyperus difformis*, *Cyperus esculentus*, *Shoenoplectus mucronatus*, *Eteranthera* spp.

Protocollo n° 1: varietà convenzionali

Tesi	Timing	Prodotto	UM	Dose	Stadio Fenologico riso	Note
1-2	A-B	Presemina/ Pre-emergenza libero	l/ha	s.q.	Non presente	-
1-2	C	Giavonicida libero	l/ha	s.q.	2-3 foglie	-
1-PROVA	D	Avanza + Inpul	l/ha g/ha	0,75 + 45	3-4 foglie	trattamento con risaia sommersa
2-TESTIMONE	D	Avanza	l/ha	0,75	3-4 foglie	trattamento con risaia sommersa

Protocollo n° 2: varietà Clearfield®

Tesi	Timing	Prodotto	UM	Dose	Stadio Fenologico riso	Note
1-2	A-B	Presemina/ Pre-emergenza libero	l/ha	s.q.	Non presente	-
1-2	C	Giavonicida/i libero	l/ha	s.q.	2-3 foglie	-
1-2	D	Beyond Plus + Dash HC	l/ha	1,1 + 0,5%	3 foglie	
1-PROVA	E	Avanza + Inpul	l/ha g/ha	0,75 + 45	3-4 foglie	trattamento con risaia sommersa
2-TESTIMONE	E	Avanza	l/ha	0,75	3-4 foglie	trattamento con risaia sommersa
1-2	F	Beyond Plus + Dash HC	l/ha	1,1 + 0,5%	metà accestimento	

Protocollo n° 3: varietà Provisia®

Tesi	Timing	Prodotto	UM	Dose	Stadio Fenologico riso	Note
1-2	A-B	Presemina/ Pre-emergenza libero	l/ha	s.q.	Non presente	-
1-2	C	Verresta + Dash HC	l/ha	2,5 + 0,5%	1-3 foglie	
1-PROVA	D	Avanza + Inpul	l/ha g/ha	0,75 + 45	3-4 foglie	trattamento con risaia sommersa
2-TESTIMONE	D	Avanza	l/ha	0,75	3-4 foglie	trattamento con risaia sommersa
1-2	E	Verresta + Dash HC	l/ha	2,5 + 0,5%	Entro la fase di accestimento	

Efficacia (%) di Avanza® Vs Avanza® + Inpul						
PROT. n° 1 - CONVENZIONALI		<i>Cyperus esculentus</i>	<i>Cyperus difformis</i>	<i>S. mucronatus da seme</i>	<i>Heteranthera spp.</i>	<i>Eleocharis spp.</i>
Castelbelforte (MN)	Avanza		100%		80%	
	<u>Avanza+</u> <u>Inpul</u>		100%		100%	
Gaggiano (MI)	Avanza		60%	100%	100%	
	<u>Avanza+</u> <u>Inpul</u>		100%	100%	100%	
Romentino (NO)	Avanza	20%				
	<u>Avanza+</u> <u>Inpul</u>	100%				
Sillavengo (NO)	Avanza	20%	100%	100%		90%
	<u>Avanza+</u> <u>Inpul</u>	100%	100%	100%		100%
Torrevecchia Pia (PV)	Avanza	0%	80%			
	<u>Avanza+</u> <u>Inpul</u>	40%	80%			
Tronzano V.se (VC)	Avanza	40%				
	<u>Avanza+</u> <u>Inpul</u>	80%				

		Località	Castelbelforte (MN)						
		Varietà	Carnaroli						
		Tipo di semina	A spaglio in acqua						
		Data di semina	10-mag						
GIAVONICIDA (TIMING C)		Data trattamento	05-giu						
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
		Clincher One	1,5	Clincher One	1,5				
PROVA (TIMING D)		Data trattamento	18-giu						
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
		Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha				
				Inpul	45 gr/ha				
					EFFICACIA		REINFESTAZIONE		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.	
CYPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo della risaie	1-2 FG	BASSO	100%	100%	N.P.	N.P.	
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	1-2 FG	BASSO	80%	100%	N.P.	N.P.	
COMMENTO ALLA PROVA									
<p>Avanza ha dimostrato una ottima efficacia contro le infestanti target, mostrando anche un'ottima selettività nei confronti della coltura. L'aggiunta di Inpul ad Avanza ha portato a un controllo dell'Eterantera pari al 100%. In Questo appezzamento viene regolarmente effettuata una rotazione con colture da asciutta, pertanto i giavoni non rappresentano un problema. Infatti, con un singolo trattamento giavonicida a base di Clincher One, si è ottenuto un ottimo controllo.</p>									

		Località	Gaggiano (MI)						
		Varietà	Selenio						
		Tipo di semina	A spaglio in acqua						
		Data di semina	05-giu						
PRE SEMINA (TIMING A)		Data trattamento	25-mag						
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
		Stratos Ultra	2 L/ha	Stratos Ultra	2 L/ha				
		Glifosate (480 g/L)	4 L/ha	Glifosate (480 g/L)	4 L/ha				
PROVA (TIMING D)		PULL 52 DF	100 gr/ha	PULL 52 DF	100 gr/ha				
		Data trattamento	20-giu						
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
		Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha				
				Inpul	45 gr/ha				

COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
					AZ.	SP.	AZ.	SP.
CYPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo delle risaie	2-3 FG	ALTO	60%	100%	N.P.	N.P.
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	IN GERMINAZIONE	MEDIO	100%	100%	N.P.	N.P.
SCPMU	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da SEME	3-4 FG	BASSO	100%	100%	N.P.	N.P.

COMMENTO ALLA PROVA

La lotta contro le infestanti in presemina, effettuata con Glifosate, Stratos Ultra e Pull 52 DF, ha avuto un ruolo significativo nel ridurre la pressione delle infestanti graminacee durante l'intero ciclo di coltivazione. L'integrazione di Inpul con Avanza 2024 ha potenziato il controllo su *C. difformis*, riuscendo a colpire anche le piante più sviluppate, a differenza dell'uso esclusivo di Avanza 2024, che aveva limitato la sua efficacia al controllo di *C. difformis* nelle fasi iniziali di sviluppo.

	Località	Romentino (NO)						
	Varietà	Carnaroli						
	Tipo di semina	Interrata a file						
	Data di semina	17-apr						
PRE EMERGENZA (TIMING B)	Data trattamento	19-apr						
	AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
	Rampar CS	2,5 L/ha	Rampar CS	2,5 L/ha				
	Devrinol F	1,5 L/ha	Devrinol F	1,5 L/ha				
GIAVONICIDA (TIMING C)	Data trattamento	23-mag						
	AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
	Aura 2024	0,4 L/ha	Aura 2024	0,4 L/ha				
	Dash HC	0,2%	Dash HC	0,2%				
PROVA (TIMING D)	Data trattamento	08-giu						
	AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
	Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha				
			Inpul	45 gr/ha				
					EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	2-3 FG	MEDIO	20%	100%	BASSO	BASSO
POLPE	<i>P. maculosa</i>	Poligono persicaria	2-3 FG	BASSO	0%	20%	BASSO	BASSO

COMMENTO ALLA PROVA

L'inserimento di Inpul ad Avanza 2024 ha permesso un controllo parziale di *P. maculosa* e un'efficace gestione del *Cyperus esculentus*. Al contrario, l'uso esclusivo di Avanza ha mostrato un'efficacia limitata nel controllo di questa specie, sebbene si siano osservati sbiancamenti e un rallentamento della crescita nelle piante più giovani.

		Località	Sillavengo (VC)						
		Varietà	Selenio						
		Tipo di semina	interrata a file						
		Data di semina	12-mag						
		Data trattamento	13-mag						
PRE EMERGENZA (TIMING B)		AZIENDALE (AZ.)			SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
		Bismark	2 L/ha	Bismark	2 L/ha				
		Data trattamento	22-giu						
GIAVONICIDA (TIMING C)		AZIENDALE (AZ.)			SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
		Aura 2024	0,45 L/ha	Aura 2024	0,45 L/ha				
		Dash HC	0,2%	Dash HC	0,2%				
		Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha	Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha				
		Data trattamento	26-giu						
PROVA (TIMING D)		AZIENDALE (AZ.)			SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
		Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha				
				Inpul	45 gr/ha				
					EFFICACIA		REINFESTAZIONE		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.	
CYPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo delle risaie	2-3 FG	MEDIO	100%	100%	N.P.	N.P.	
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	10 cm	BASSO	20%	100%	BASSO	BASSO	
ELOPA	<i>E. palustris</i>	Giunchina comune	3-4 FG	MEDIO	90%	100%	N.P.	N.P.	
SCPMU	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da SEME	3-4 FG	BASSO	100%	100%	N.P.	N.P.	
COMMENTO ALLA PROVA									
<p>Avanza 2024 ha dimostrato un ottimo controllo su <i>C. difformis</i>, Quadrettone ed Eleocharis. Per quanto riguarda <i>Cyperus esculentus</i>, l'uso esclusivo di Avanza ha portato a uno sbiancamento delle piantine e a un rallentamento della crescita, senza però garantire un controllo efficace. Tuttavia, l'aggiunta di Inpul ha consentito di ottenere un completo controllo dell'infestante.</p>									

		Località	Torrevecchia Pia (PV)						
		Varietà	Selenio						
		Tipo di semina	Interrata a file						
		Data di semina	07-giu						
		Data trattamento	08-giu						
PRE SEMINA (TIMING A) PRE EMERGENZA (TIMING B)		AZIENDALE (AZ.)			SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
		Alcance Sync	2,8	Alcance Sync	2,8				

GIAVONICIDA (TIMING C)		Data trattamento		05-lug				
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose	
		Aura 2024	0,4 L/ha	Aura 2024	0,4 L/ha			
		Dash HC	0,2%	Dash HC	0,2%			
		Clincher One	1,5 L/ha	Clincher One	1,5 L/ha			
PROVA (TIMING D)		Data trattamento		08-lug				
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose	
		Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha			
				Inpul	45 gr/ha			
				EFFICACIA		REINFESTAZIONE		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
CYPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo delle risaie	1-2 FG	MEDIO	80%	80%	N.P.	N.P.
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	30 cm	MEDIO	0%	40%	BASSO	BASSO
COMMENTO ALLA PROVA								
<p>Al momento del trattamento, <i>Cyperus esculentus</i> era già ben sviluppato. L'applicazione esclusiva di Avanza si è rivelata inefficace, mentre l'aggiunta di Inpul ha portato a un controllo superiore, sebbene ancora insufficiente, pari al 40%. È probabile che una buona parte delle piante della popolazione sia resistente agli erbicidi ALS inibitori.</p>								

		Località		Tronzano V.se (VC)			
		Varietà		Cammeo			
		Tipo di semina		Interrata a file			
		Data di semina		09-mag			
GIAVONICIDA (TIMING C)		Data trattamento		14-giu			
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)			
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose
		Aura 2024	0,5 L/ha	Aura 2024	0,5 L/ha		
		Dash HC	0,25%	Dash HC	0,25%		
		Clincher One	1,5 L/ha	Clincher One	1,5 L/ha		
Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha	Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha				
PROVA (TIMING D)		Data trattamento		16-giu			
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)			
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose
		Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha		
		Inpul	0,45 gr/ha				

					EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	10 cm	MEDIO	40%	80%	N.P.	N.P.
COMMENTO ALLA PROVA								
L'introduzione di Inpul in combinazione con Avanza 2024 ha portato a un significativo miglioramento nel controllo del <i>Cyperus esculentus</i> .								

PROT. n° 2 - CLEARFIELD		<i>Cyperus esculentus</i>	<i>Cyperus difformis</i>	<i>S. mucronatus da seme</i>	<i>Heteranthera spp.</i>
Borgolavezzaro (NO)	Avanza	10%	100%		
	<u>Avanza+ Inpul</u>	100%	100%		
Gorino (FE)	Avanza		100%	100%	100%
	<u>Avanza+ Inpul</u>		100%	100%	100%
Prarolo (VC)	Avanza	0%	100%		100%
	<u>Avanza+ Inpul</u>	80%	100%		100%
San Martino Siccomario (PV)	Avanza	20%	80%		
	<u>Avanza+ Inpul</u>	100%	100%		

	Località	Borgolavezzaro (NO)			
	Varietà	Omega CL			
	Tipo di semina	interrata a file			
	Data di semina	10-mag			
GIAVONICIDA (TIMING C)	Data trattamento	15-giu			
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)	
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose
		Aura 2024	0,45 L/ha	Aura 2024	0,45 L/ha
		Dash HC	0,2%	Dash HC	0,2%
		Clincher One	1,5 L/ha	Clincher One	1,5 L/ha
		Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha	Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha

1° BEYOND (TIMING D)		Data trattamento	18-giu					
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose			
		Beyond Plus	1,1 L/ha	Beyond Plus	1,1 L/ha			
		Dash HC	0,3%	Dash HC	0,3%			
PROVA (TIMING E)		Data trattamento	20-giu					
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose			
		Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha			
				Inpul	45 gr/ha			
					EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	20 cm	BASSO	10%	100%	N.P.	N.P.
SCPMU	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da SEME	3-4 FG	MEDIO	100%	100%	N.P.	N.P.
2 ° BEYOND (TIMING F)		Data trattamento	05-lug					
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose			
		Beyond Plus	1,1 L/ha	Beyond Plus	1,1 L/ha			
		Dash HC	0,4%	Dash HC	0,4%			
COMMENTO ALLA PROVA								
L'integrazione di Inpul ad Avanza ha consentito un controllo completo dell'infestazione di <i>Cyperus esculentus</i> , mentre il Quadrettone è stato gestito in modo efficace anche solo con l'uso di Avanza.								

		Località	Gorino (FE)				
		Varietà	Leonidas CL				
		Tipo di semina	A spaglio in acqua				
		Data di semina	10-mag				
GIAVONICIDA (TIMING C)		Data trattamento	07-giu				
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)			
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose		
		Aura 2024	0,4 L/ha	Aura 2024	0,4 L/ha		
		Dash HC	0,3%	Dash HC	0,3%		
		Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha	Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha		
1° BEYOND (TIMING D)		Data trattamento	09-giu				
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)			
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose		
		Beyond Plus	1,1 L/ha	Beyond Plus	1,1 L/ha		
		Dash HC	0,3%	Dash HC	0,3%		

PROVA (TIMING E)		Data trattamento		11-giu				
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose			
		Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha			
				Inpul	45 gr/ha			
				EFFICACIA		REINFESTAZIONE		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
CYPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo delle risaie	1-2 FG	BASSO	100%	100%	N.P.	N.P.
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	IN GERMINAZIONE	BASSO	100%	100%	N.P.	N.P.
SCPMU	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da SEME	10 cm	BASSO	100%	100%	N.P.	N.P.
2° BEYOND (TIMING F)		Data trattamento		29-giu				
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose			
		Beyond Plus	1,1 L/ha	Beyond Plus	1,1 L/ha			
		Dash HC	0,5%	Dash HC	0,5%			
COMMENTO ALLA PROVA								
<p>Il prodotto ha dimostrato un'ottima efficacia contro le infestanti target, soprattutto se applicato nei primissimi stadi di crescita. Tutte le infestanti presenti sono state efficacemente controllate grazie all'uso esclusivo di Avanza.</p>								

		Località		Prarolo (VC)			
		Varietà		CL28			
		Tipo di semina		interrata a file			
		Data di semina		30-apr			
PRE EMERGENZA (TIMING B)		Data trattamento		02-mag			
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)			
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose		
		Alcanse Sync	3 L/ha	Alcanse Sync	3 L/ha		
GIAVONICIDA (TIMING C)		Data trattamento		29-mag			
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)			
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose		
		Aura 2024	0,45 L/ha	Aura 2024	0,45 L/ha		
		Dash HC	0,3%	Dash HC	0,3%		
Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha	Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha				
1° BEYOND (TIMING D)		Data trattamento		30-mag			
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)			
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose		
		Beyond Plus	1,1 L/ha	Beyond Plus	1,1 L/ha		
Dash HC	0,3%	Dash HC	0,3%				

PROVA (TIMING E)		Data trattamento		03-giu				
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose			
		Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha			
				Inpul	45 gr/ha			
				EFFICACIA		REINFESTAZIONE		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
CYPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo delle risaie	2-3 FG	BASSO	100%	100%	N.P.	N.P.
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	20 cm	BASSO	0%	80%	BASSO	N.P.
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	1-2 FG	BASSO	100%	100%	N.P.	N.P.
2° BEYOND (TIMING F)		Data trattamento		23-giu				
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose			
		Beyond Plus	1,1 L/ha	Beyond Plus	1,1 L/ha			
		Dash HC	0,3%	Dash HC	0,3%			
COMMENTO ALLA PROVA								
La miscela di Inpul ed Avanza 2024 ha garantito un eccellente controllo di <i>C. esculentus</i> , una malerba comune nei terreni coltivati con la tecnica di semina in asciutta per diversi anni. Si conferma l'efficacia della molecola con azione antigerminello presente in Avanza 2024 nel contrastare <i>Eteranthera</i> spp., <i>C. difformis</i> e Quadrettone.								

		Località		San Martino Siccomario (PV)			
		Varietà		CL 388			
		Tipo di semina		A spaglio in acqua			
		Data di semina		20-mag			
GIAVONICIDA (TIMING C)		Data trattamento		04-giu			
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)			
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose		
		Aura 2024	0,3 L/ha	Aura 2024	0,3 L/ha		
		Dash HC	0,2%	Dash HC	0,2%		
1° BEYOND (TIMING D)		Data trattamento		07-giu			
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)			
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose		
		Beyond Plus	1,1 L/ha	Beyond Plus	1,1 L/ha		
		Dash HC	0,3%	Dash HC	0,3%		
PROVA (TIMING E)		Data trattamento		09-giu			
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)			
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose		
		Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha		
				Inpul	45 gr/ha		

					EFFICACIA		REINFESTAZIONE		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.	
CYPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo delle risaie	3-4 FG	MEDIO	80%	100%	N.P.	N.P.	
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	10 cm	BASSO	20%	100%	BASSO	N.P.	
2° BEYOND (TIMING F)		Data trattamento	25-giu						
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
		Beyond Plus	1,1 L/ha	Beyond Plus	1,1 L/ha				
		Dash HC	0,3%	Dash HC	0,3%				

COMMENTO ALLA PROVA

L'impiego esclusivo di Avanza 2024 ha dimostrato un efficace controllo del *Cyperus difformis* in germinazione e nelle fasi iniziali di sviluppo, mentre le piante più sviluppate sono riuscite a sfuggire al trattamento. L'utilizzo di Inpul in miscela con Avanza 2024 ha permesso di gestire anche le piante di *C. difformis* più sviluppate, che erano sfuggite al controllo di Avanza.

PROT. n° 3 - PROVISA		<i>Cyperus esculentus</i>	<i>Cyperus difformis</i>	<i>S. mucronatus da seme</i>	<i>Heteranthera spp.</i>
Asigliano V.se (VC)	Avanza		60%	100%	
	<u>Avanza+ Inpul</u>		80%	100%	

	Località	Asigliano (VC)		
	Varietà	PVL 024		
	Tipo di semina	interrata a file		
	Data di semina	16-apr		
1° VERRESTA (TIMING C)	Data trattamento	26-mag		
	AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)	
	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose
	Verresta	2,5 L/ha	Verresta	2,5 L/ha
	Dash HC	0,5%	Dash HC	0,5%
PROVA (TIMING D)	Data trattamento	29-mag		
	AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)	
	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose
	Avanza 2024	0,75 L/ha	Avanza 2024	0,75 L/ha
			Inpul	45 gr/ha

					EFFICACIA		REINFESTAZIONE		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.	
CYPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo delle risaie	10 cm	BASSO	60%	80%	N.P.	N.P.	
SCPMU	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da SEME	IN GERMINAZIONE	BASSO	100%	100%	N.P.	N.P.	
2° VERRESTA (TIMING E)		Data trattamento	25-giu						
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
		Prodotto	Dose	Prodotto					Dose
		Verresta	2,5 L/ha	Verresta					2,5 L/ha
		Dash HC	0,5%	Dash HC					0,5%
COMMENTO ALLA PROVA									
L'utilizzo di Inpul in combinazione con Avanza ha consentito di ottenere un controllo più efficace di <i>C. difformis</i> rispetto a quanto previsto dalla tesi aziendale. Le piante più sviluppate non sono state adeguatamente controllate con il solo uso di Avanza.									

Conclusioni

L'impiego di Avanza® 2024 ha garantito un eccellente controllo delle infestanti target, come *Cyperus difformis*, *Schoenoplectus mucronatus*, *Heteranthera* spp. ed *Eleocharis* spp. Tuttavia, nelle prove di Gaggiano (MI) e Asigliano V.se (VC), il controllo su *Cyperus difformis* ha raggiunto solo il 60%, a causa della presenza di piante in stadi di sviluppo avanzato. È importante ricordare che per ottenere risultati ottimali è necessario effettuare i trattamenti su infestanti non germinate o nei primi stadi di sviluppo, poiché l'efficacia diminuisce con piante già sviluppate.

L'impiego di Avanza® 2024 ha mostrato una limitata efficacia nei confronti di *Cyperus esculentus*, un infestante non target dell'erbicida, in espansione e tipica della semina interrata. Tuttavia, l'aggiunta di Inpul, ha garantito un buon controllo della malerba in tutte le località di prova, ad eccezione di Torrevicchia Pia (PV), dove è stata osservata un'efficacia ridotta e pari al 40%.

Si evidenzia, inoltre come l'introduzione di Inpul abbia consentito, nelle prove effettuate a Gaggiano (MI) e San Martino Siccomario (PV), di controllare le piantine di *Cyperus difformis* che erano sfuggite al trattamento con Avanza® 2024 a causa del loro stadio di sviluppo troppo avanzato.

Entrambi gli erbicidi hanno mostrato un'ottima selettività, mentre Avanza® 2024 ha dimostrato un'eccellente e duratura attività residuale antigerminello. La disponibilità di un nuovo meccanismo d'azione, rappresenta una valida alternativa per la gestione delle infestanti resistenti.

U46® M CLASS

U46® M Class è un erbicida ormonico selettivo per il riso, appartenente alla famiglia degli acidi fenossicarbossilici, contenente MCPA puro in forma di sale dimetilamminico alla concentrazione di 200 g/l. Questo prodotto è utilizzato per il controllo delle erbe infestanti a foglia larga in post-emergenza. Viene principalmente assorbito dalle foglie e successivamente traslocato ai tessuti meristemati, dove svolge la sua azione erbicida.

Registrato nel 1980, è un prodotto ampiamente conosciuto e attualmente utilizzato nelle strategie di diserbo. Di conseguenza, l'obiettivo delle prove effettuate dai tecnici del Servizio di Assistenza Tecnica (SAT) dell'Ente Nazionale Risi non è stato quello di valutare le prestazioni generali del prodotto, ma piuttosto di analizzare la sua efficacia contro le popolazioni di *Alisma* spp., in particolare *Alisma plantago-aquatica* L., non adeguatamente controllate o solo parzialmente controllate da Loyant 25 Neo EC, erbicida contenente il principio attivo *florpyrauxifen-benzyl*.

La problematica riguardante *Alisma* spp. è emersa nel 2022, a soli quattro anni dall'introduzione di Loyant 25 Neo EC, con alcune segnalazioni sporadiche di mancato controllo da parte dei risicoltori della provincia di Novara. Sfortunatamente, nel corso degli anni, queste segnalazioni sono aumentate, estendendosi anche alle risaie della provincia di Vercelli. In risposta a queste segnalazioni, i tecnici e i ricercatori dell'Ente Nazionale Risi hanno avviato un programma di campionamento, accompagnato da analisi tramite bio-saggi in serra condotte dal GIRE (Gruppo Italiano Resistenza Erbicidi), per verificarne la possibile resistenza agli erbicidi impiegati in risaia. Lo screening ha confermato la presenza sul territorio di alcune popolazioni di *Alisma plantago-aquatica* multi-resistenti, ovvero capaci di sopravvivere a un erbicida ormono-simile come Loyant 25 Neo EC e agli erbicidi inibitori dell'ALS.

La presenza di popolazioni resistenti rende più complessa la gestione di questa infestante in risaia, poiché attualmente non esistono erbicidi registrati che, sia singolarmente sia in miscela, possano controllare in modo efficace le popolazioni di *Alisma plantago-aquatica* resistenti.

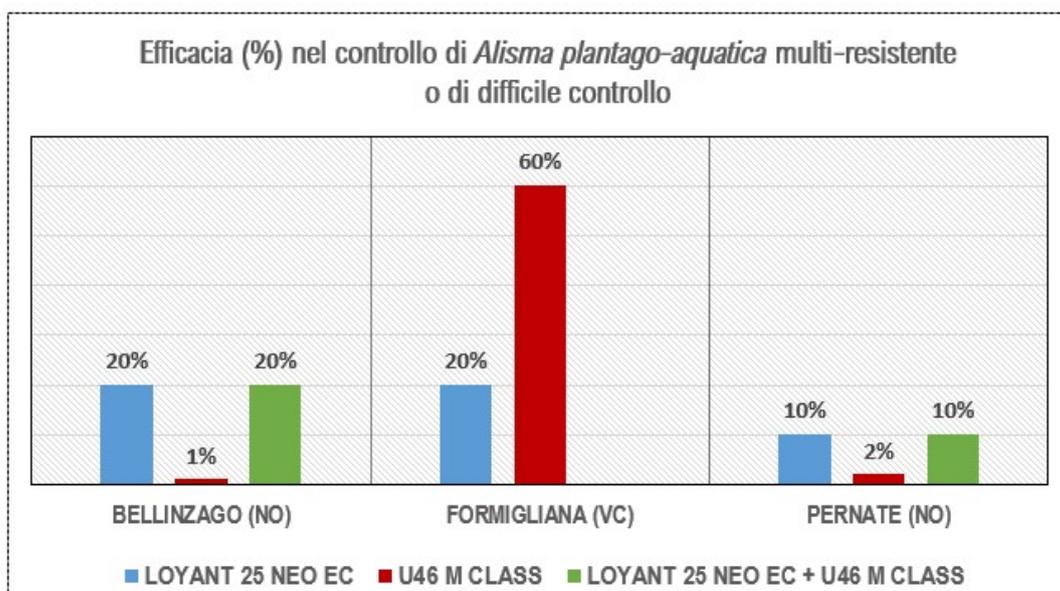
Gli erbicidi a base di MCPA, sia da sale sia da estere, annoverano l'*Alisma plantago-aquatica* tra le infestanti target. MCPA appartiene al gruppo delle auxine sintetiche (Gruppo 4- HRAC), ma si colloca nella famiglia chimica dell'acido fenossicarbossilico, differenziandosi così da *florpyrauxifen-benzyl* per il sito d'azione. Uno studio condotto su una molecola analoga a *florpyrauxifen-benzyl* ha, infatti, dimostrato come i principi attivi della famiglia dell'acido fenossicarbossilico siano efficaci su piante di *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. insensibili alle molecole della famiglia degli arilpicolinati. Sulla base di queste evidenze, Ente Nazionale Risi, in collaborazione con la ditta NUFARM, che commercializza l'erbicida U46® M Class, ha sviluppato un protocollo mirato per analizzare le eventuali prestazioni dell'erbicida nel controllo di popolazioni di *Alisma plantago-aquatica* con sospetta multiresistenza.

Sono state condotte tre prove: due nel novarese, a Bellinzago Novarese e nella frazione di Pernate, facente parte del Comune di Novara, e una nel vercellese, a Formigliana. In tutte le località è stata adottata la tradizionale semina in acqua, utilizzando varietà con tecnologia Clearfield®. Nei tre appezzamenti da almeno un anno si riscontra un controllo parziale o insufficiente di *Alisma plantago-aquatica* da parte di Loyant 25 Neo EC. Secondo i risultati dello screening condotto da GIRE, le popolazioni di *Alisma plantago-aquatica* presenti negli appezzamenti delle due prove condotte nel novarese sono multi-resistenti, ovvero capaci di sopravvivere a un erbicida ormono-simile come Loyant 25 Neo EC e agli erbicidi inibitori dell'ALS.

Il protocollo ha previsto il confronto, in post-emergenza, di tre strategie di controllo che hanno incluso l'impiego di U46® M Class (*Tesi 1- Nufarm*), Loyant 25 Neo EC (*Tesi 2 -Aziendale*) e una miscela di U46® M Class con Loyant 25 Neo EC (*Tesi 3-Miscela*). Quest'ultima strategia è stata applicata esclusivamente nelle due prove condotte nel Novarese.

Tesi	Timing	Prodotto	UM	Dose	Stadio riso	Stadio infestanti
1-2	A	Presemina libero	1/ha	s.q.	Non presente	come presenti
1-2	B	Giavonicida/i libero	1/ha	s.q.	3 foglie	come presenti
1-NUFARM	C	Beyond Plus + Dash HC + U46® M CLASS	1/ha	1,1 + 0,5% + 1,5	3-4 foglie	Alisme 2-5 foglie
2-AZIENDALE	C	Beyond Plus + Dash HC + Loyant 25 Neo EC	1/ha	1,1 + 0,5% + 1,2	3-4 foglie	Alisme 2-5 foglie
3-MISCELA	C	Beyond Plus + Dash HC + U46® M CLASS+ Loyant 25 Neo EC	1/ha	1,1 + 0,5% + 1,5+ 1,2	3-4 foglie	Alisme 2-5 foglie
1-2	D	Beyond Plus + Dash HC	1/ha	1,1 + 0,5%	metà accestimento	come presenti

Risultati



	Località	Bellinzago (NO)					
	Varietà	CL007					
	Tipo di semina	In acqua					
	Data di semina	04-mag					
GIAVONICIDA (TIMING B)	Data trattamento	20-mag					
	Prodotto	Dose					
	Clincher One	1,5 L/ha					
PROVA (TIMING C) TESI NUFARM	Data trattamento	03-giu					
	TESI NUFARM (NUF)						
	Prodotto	Dose					
	Beyond Plus	1,1 L/ha					
	Dash HC	0,5%					
	U46 M CLASS	1,5 L/ha					
PROVA (TIMING C) TESI AZIENDALE	Data trattamento	03-giu					
	TESI AZIENDALE (AZ)						
	Prodotto	Dose					
	Beyond Plus	1,1 L/ha					
	Dash HC	0,5%					
	Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha					
PROVA (TIMING C) MISCELA	Data trattamento	03-giu					
	MISCELA (MI)						
	Prodotto	Prodotto					
	Beyond Plus	1,1 L/ha					
	Dash HC	0,5%					
	U46 M CLASS	1,5 L/ha					
	Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha					
EFFICACIA							
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	NUF.	AZ.	MI.
ALSPA	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia comune DA SEME	2-3 FG	MEDIO	1%	20%	20%
ALSPA	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia comune DA RIZOMA	30 cm	MEDIO	0%	0%	0%
2° BEYOND (TIMING D)	Data trattamento	26-giu					
	Prodotto	Dose					
	Beyond Plus	1,1 L/ha					
	Dash HC	0,5%					
COMMENTO ALLA PROVA							
La prova è stata condotta in un'azienda in cui il GIRE (Gruppo Italiano Resistenza Erbicidi) ha confermato la presenza di Alisme multiresistenti. L'impiego di U46 M CLASS, da solo e in combinazione con Loyant 25 Neo EC, non ha mostrato vantaggi rispetto al trattamento aziendale, che prevedeva l'uso esclusivo di Loyant 25 Neo EC.							

		Località	Formigliana (VC)			
		Varietà	CL 145			
		Tipo di semina	In acqua			
		Data di semina	21-mag			
PRE SEMINA (TIMING A)		Data trattamento	09-mag			
		Prodotto		Dose		
		Stratos Ultra		4 L/ha		
GIAVONICIDA (TIMING B)		Data trattamento	14-giu			
		Prodotto		Dose		
		Aura 2024		0,5 L/ha		
		Dash HC		0,3%		
PROVA (TIMING C) TESI NUFARM		Data trattamento	19-giu			
		TESI NUFARM (NUF)				
		Prodotto		Dose		
		Beyond Plus		1,1 L/ha		
		Dash HC		0,5%		
		U46 M CLASS		1,5 L/ha		
PROVA (TIMING C) TESI AZIENDALE		Data trattamento	19-giu			
		TESI AZIENDALE (AZ)				
		Prodotto		Dose		
		Beyond Plus		1,1 L/ha		
		Dash HC		0,5%		
		Loyant 25 Neo EC		1,2 L/ha		
						EFFICACIA
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	NUF.	AZ.
ALSPA	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia comune DA SEME	3-4 FG	MEDIO	60%	20%
ALSPA	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia comune DA RIZOMA	20 cm	MEDIO	40%	20%
2° BEYOND (TIMING D)		Data trattamento	05-lug			
		Prodotto		Dose		
		Beyond Plus		1,1 L/ha		
		Loyant 25 Neo EC		1,2 L/ha		
		Dash HC		0,5%		
COMMENTO ALLA PROVA						
Non si è raggiunto un controllo efficace di <i>Alisma plantago-aquatica</i> né con Loyant Neo 25 EC né con U46M CLASS. In entrambe le prove, nel secondo passaggio di Beyond Plus, è stato aggiunto Loyant Neo 25 EC, ma il controllo di Alisma è stato nullo.						

	Località	Pernate (NO)					
	Varietà	CL007					
	Tipo di semina	In acqua					
	Data di semina	09-mag					
GIAVONICIDA (TIMING B)	Data trattamento	25-mag					
	Prodotto	Dose					
	Clincher One	1,5 L/ha					
PROVA (TIMING C) TESI NUFARM	Data trattamento	03-giu					
	TESI NUFARM (NUF)						
	Prodotto	Dose					
	Beyond Plus	1,1 L/ha					
	Dash HC	0,5%					
	U46 M CLASS	1,5 L/ha					
PROVA (TIMING C) TESI AZIENDALE	Data trattamento	03-giu					
	TESI AZIENDALE (AZ)						
	Prodotto	Dose					
	Beyond Plus	1,1 L/ha					
	Dash HC	0,5%					
	Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha					
PROVA (TIMING C) MISCELA	Data trattamento	03-giu					
	MISCELA (MI)						
	Prodotto	Prodotto					
	Beyond Plus	1,1 L/ha					
	Dash HC	0,5%					
	U46 M CLASS	1,5 L/ha					
	Loyant 25 Neo EC	1,2 L/ha					
							EFFICACIA
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	NUF.	AZ.	MI.
ALSPA	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia comune DA SEME	2-3 FG	MEDIO	2%	10%	10%
ALSPA	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia comune DA RIZOMA	30 cm	MEDIO	0%	0%	0%
2° BEYOND (TIMING D)	Data trattamento	29-giu					
	Prodotto	Dose					
	Beyond Plus	1,1 L/ha					
	Dash HC	0,5%					
COMMENTO ALLA PROVA							
<p>Nel 2022 sono state osservate alcune piante di <i>Alisma plantago-aquatica</i> che non hanno risposto al trattamento con Loyant 25 Neo EC e, purtroppo, la situazione è peggiorata negli anni successivi. Nel 2023 sono stati raccolti i semi delle piante non controllate dall'erbicida e inviati al GIRE, che, dopo aver effettuato le necessarie verifiche tramite bio-saggi in serra, ha confermato la presenza di <i>Alisma plantago-aquatica</i> multiresistente, ovvero resistente sia a Loyant sia agli erbicidi ALS inibitori. Durante la prova, non è stato riscontrato alcun effetto di controllo su questa infestante multiresistente da parte di U46 M CLASS.</p>							

Conclusioni

Nelle prove effettuate a Bellinzago (NO) e Pernate (NO), l'impiego di U46[®] M Class non ha consentito di gestire le infestazioni di *Alisma plantago-aquatica*. Al contrario, nella prova di Formigliana (VC) l'erbicida ha esercitato un controllo parziale dell'infestate, risultando più efficace rispetto a Loyant 25 Neo EC. Inoltre, nelle due sperimentazioni condotte nel Novarese è stata valutata la miscela di U46[®] M Class e Loyant 25 Neo EC, la quale non ha evidenziato alcun miglioramento nell'efficacia del controllo rispetto all'impiego esclusivo di Loyant 25 Neo EC.

Il risultato ottenuto a Formigliana (VC) potrebbe essere attribuito alle caratteristiche intrinseche della popolazione di *Alisma* presente, mostrando una maggiore sensibilità nei confronti dell'MCPA da sale.

Come già menzionato in precedenza, la presenza di resistenza multipla complica ulteriormente la gestione delle infestanti nelle risaie.

In tali situazioni, è fondamentale adottare un approccio integrato per la gestione delle malerbe, in cui la selezione di specifiche tecniche colturali riveste un'importanza fondamentale nel loro controllo. Ad esempio, l'utilizzo della semina interrata, in presenza di resistenza multipla rappresenta un valido supporto al controllo di *Alisma plantago-aquatica*, specialmente se previsto l'impiego di napropamide (Devrinol F) in pre-emergenza. L'azione residuale del principio attivo, infatti, tende a perdurare fino al momento della sommersione, quando la coltura raggiunge lo stadio di 3^a-4^a foglia.

L'impiego della falsa semina, adottata principalmente per il controllo del riso crodo, dovrebbe essere praticata in condizioni di asciutta, in modo da non favorire la germinazione dei semi di *Alisma* prima della semina del riso, con conseguente incremento della competitività dell'infestante.

GONDOR®: coadiuvante polifunzionale

I coadiuvanti sono sostanze che aggiunte alla miscela di applicazione, separatamente dalla formulazione del fitofarmaco, ne ottimizzano le prestazioni. Questi prodotti, di diversa origine e natura, possono essere sia naturali sia di sintesi. Pur non possedendo un'attività chimica propria, i coadiuvanti hanno la capacità di alterare le proprietà fisiche, chimiche e biologiche dei preparati fitosanitari in cui vengono disciolti. Pertanto, supportano l'efficacia dei prodotti fitosanitari, migliorandone le prestazioni e riducendo gli effetti di dispersione ambientale che possono verificarsi durante l'applicazione, nel rispetto dell'ambiente, degli operatori e dei consumatori.

Gondor® è un coadiuvante autorizzato dal Ministero della Salute ad attività antideriva, frutto della ricerca e distribuito dalla società francese De Sangosse Italia. È un concentrato emulsionabile a base di lecitina di soia (488 g/L) registrato per essere utilizzato in miscela con tutti gli erbicidi e su tutte le colture. La dose di applicazione è pari a 0,5-1 l/ha oppure alla concentrazione di 0,25-0,50% v/v, con un volume finale della miscela di 150-200 l/ha; è consigliabile riempire la botte per $\frac{3}{4}$ di acqua e, con l'agitatore in funzione, aggiungere prima Gondor® e successivamente i prodotti fitosanitari da utilizzare in abbinamento.

Quando viene opportunamente diluito in acqua ed irrorato sulla vegetazione, contribuisce a uniformare le dimensioni delle gocce, diminuendo la percentuale di quelle più piccole, che sono più suscettibili all'azione del vento e, quindi, più soggette a deriva. Grazie alla sua capacità di contenere l'effetto della deriva, consente di ridurre l'ampiezza delle fasce di rispetto, note come *buffer zone*.

Oltre alla sua funzione antideriva, Gondor® offre ulteriori benefici come un miglioramento della bagnatura delle foglie e una maggiore penetrazione dei prodotti fitosanitari applicati.

Nel 2024, il Servizio di Assistenza Tecnica ENR ha elaborato un protocollo per valutare le prestazioni del coadiuvante Gondor® in relazione all'ottimizzazione dell'efficacia dell'erbicida glifosate. Questo protocollo prevede un confronto tra l'uso combinato di Gondor® con glifosate e l'applicazione esclusiva di glifosate nelle pratiche di terminazione della falsa semina, sia con semina in acqua sia in quella interrata a file.

Sono state condotte 12 prove distribuite nelle province di Ferrara, Lodi, Milano, Novara, Pavia e Vercelli, con l'intento di valutare il prodotto in contesti con diverse condizioni pedoclimatiche.

PROTOCOLLO PROVE -GONDOR®			
Prot. N°	Prodotto	Quantità	Epoca intervento
TESI 1 - PROVA	GLIFOSATE + GONDOR	DOSE AZIENDALE + 0,25% v/v	PRESEMINA
TESI 2 - TESTIMONE	GLIFOSATE	DOSE AZIENDALE	PRESEMINA

Entrambe le tesi sono state realizzate all'interno dello stesso campo, con l'obiettivo di minimizzare la variabilità della popolazione infestante. Nelle prove sono stati rispettati gli stessi tempi di applicazione per entrambe le tesi, utilizzando la medesima formulazione e lo stesso dosaggio di glifosate. In tabella per ciascuna prova è riportata l'efficacia di controllo delle infestanti ottenuta dalle tesi a confronto ed espressa in percentuale.

Gondor® - efficacia (%)					
		<i>Giavone Echinochloa crus-galli</i>	<i>Riso Crodo Oryza sativa var. sylvatica</i>	<i>Cyperus esculentus</i>	<i>Poligonum spp.</i>
Asigliano (VC)	Gondor	80%	60%		100%
	No Gondor	90%	70%		100%
Crescentino (VC)	Gondor	100%	100%		100%
	No Gondor	100%	100%		100%
Borgo Vercelli (VC)	Gondor	90%	100%	80%	90%
	No Gondor	80%	100%	70%	90%
Villanova del Sillaro (LO)	Gondor	90%	90%	80%	90%
	No Gondor	90%	80%	80%	90%
Casarile (MI)	Gondor	90%	90%	80%	90%
	No Gondor	90%	80%	80%	90%
Vernate (MI)	Gondor	90%	90%	90%	90%
	No Gondor	90%	80%	90%	90%
Giussegio (PV)	Gondor	90%	80%		
	No Gondor	90%	80%		
Torrevecchia Pia (PV)	Gondor	100%			
	No Gondor	100%			
Vigevano (PV)	Gondor	100%			
	No Gondor	100%			
Pernate (NO)	Gondor	50%			
	No Gondor	50%			
Sillavengo (NO)	Gondor	100%	100%		
	No Gondor	90%	90%		
Serravalle (FE)	Gondor	50%	30%		
	No Gondor	50%	30%		

		Località	Asigliano (VC)					
		Varietà	Omega CL					
		Tipo di semina	A spaglio in acqua					
		Data di semina	23-mag					
		dose di semina (kg/ha)	160					
		infestanti target della prova	Giavoni, Riso crodo					
		Data trattamento	18-mag					
				AZIENDALE (AZ.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose			
		Glifosate (360 g/L)	4 L	Glifosate (360 g/L)	4 L			
				Gondor®	0,25%			
					EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
BIDTR	<i>B. tripartitus</i>	Forbicina	2-3 FG	MEDIO	100%	100%	MEDIO	MEDIO
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	2-3 FG	MEDIO	90%	80%	MEDIO	MEDIO
ECHHI	<i>E. hispidula</i>	Giavone eretto o cinese (ex erecta)	1-2 FG	BASSO	90%	80%	MEDIO	MEDIO
ORYSA	<i>O. sativa var.silvatica</i>	Riso crodo	1-2 ACCEST.	BASSO	70%	60%	MEDIO	MEDIO
POLPE	<i>P. maculosa</i>	Poligono persicaria	10 cm	MEDIO	100%	100%	MEDIO	MEDIO
COMMENTO ALLA PROVA								
Nella tesi sperimentale in cui è stato aggiunto Gondor al glifosate, si è osservata una minore efficacia nel controllo dei giavoni e del riso crodo, mentre non sono state rilevate differenze significative su <i>B. tripartitus</i> e <i>P. maculosa</i> .								

PRE-SEMINA (TIMING A)		Località	Crescentino (VC)					
		Varietà	Selenio					
		Tipo di semina	A spaglio in acqua					
		Data di semina	24-mag					
		dose di semina (kg/ha)	160					
		infestanti target della prova	Giavoni, Riso crodo					
		Data trattamento	17-mag					
				AZIENDALE (AZ.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose			
		Glifosate (480 g/L)	3 L	Glifosate (480 g/L)	3 L			
				Gondor	0,25%			
					EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	3-4 FG	MEDIO	100%	100%	MEDIO	MEDIO
ORYSA	<i>O. sativa var.silvatica</i>	Riso crodo	2-3 FG	BASSO	100%	100%	MEDIO	MEDIO
POLLA	<i>P. lapathifolia</i>	Poligo nodoso	3-4 FG	BASSO	100%	100%	MEDIO	MEDIO

COMMENTO ALLA PROVA

L'impiego di glifosate ha consentito di eliminare totalmente le piante infestanti presenti prima della semina, mentre l'aggiunta di Gondor non ha evidenziato alcun effetto.

PRE-SEMINA (TIMING A)	Località	Borgo Vercelli (VC)						
	Varietà	Leonardo						
	Tipo di semina	Interrata a file						
	Data di semina	22-mag						
	dose di semina (kg/ha)	170						
	infestanti target della prova	Giovani, Riso crodo						
	Data trattamento	10-mag						
	AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
	Glifosate (480 g/L)	4 L	Glifosate (480 g/L)	4 L				
Gondor			0,25%					
					EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
BIDTR	<i>B. tripartitus</i>	Forbicina	2-3 FG	MEDIO	80%	90%	BASSO	BASSO
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	10 cm	MEDIO	70%	80%	MEDIO	MEDIO
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	3-4 FG	ALTO	80%	90%	BASSO	BASSO
ORYSA	<i>O. sativa var.silvatica</i>	Riso crodo	2-3 FG	MEDIO	100%	100%	BASSO	BASSO
POLPE	<i>P. maculosa</i>	Poligono persicaria	3-4 FG	MEDIO	90%	90%	BASSO	BASSO

COMMENTO ALLA PROVA

Nel 2024, le temperature minime e massime sono state al di sotto della media degli anni passati, riducendo l'efficacia dell'erbicida glifosate. L'aggiunta di Gondor a glifosate ha portato a un leggero incremento della sua efficacia.

PRE-SEMINA (TIMING A)	Località	Villanova del Sillaro (LO)						
	Varietà	Leonidas CL						
	Tipo di semina	Interrata a file						
	Data di semina	16-mag						
	dose di semina (kg/ha)	180						
	infestanti target della prova	Giovani, Riso crodo						
	Data trattamento	10-mag						
	AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
	Glifosate (480 g/L)	3 L	Glifosate (480 g/L)	3 L				
Gondor			0,25%					
					EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	10 cm	MEDIO	80%	80%	BASSO	BASSO
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	2-4 ACCEST.	MEDIO	90%	90%	BASSO	BASSO
ECHCR	<i>E. oryzicola</i>	Giavone peloso (ex phylloponon)	1-2 ACCEST.	MEDIO	90%	90%	BASSO	BASSO
ORYSA	<i>O. sativa var.silvatica</i>	Riso crodo	2-3 FG	MEDIO	80%	90%	BASSO	BASSO

POLPE	<i>P. maculosa</i>	Poligono persicaria	3-4 FG	BASSO	90%	90%	BASSO	BASSO
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	2-3 FG	BASSO	80%	90%	N.P.	N.P.

COMMENTO ALLA PROVA

Le incessanti piogge hanno reso impossibile l'accesso al campo per tutto il mese di aprile, causando un ritardo nella semina dell'appezzamento dedicato alla prova. Tuttavia, il terreno costantemente umido ha favorito la crescita delle infestanti. Nei giorni successivi al trattamento, le temperature sono rimaste piuttosto basse. L'aggiunta del coadiuvante Gondor al glifosate ha parzialmente migliorato la velocità di eliminazione di riso crodo e sorghetta rispetto all'uso del solo glifosate, mentre non sono state osservate differenze significative nell'eliminazione delle altre infestanti presenti al momento del trattamento.

PRE-SEMINA (TIMING A)	Località	Casarile (MI)		
	Varietà	CL 388		
	Tipo di semina	Interrata a file		
	Data di semina	25-mag		
	dose di semina (kg/ha)	180		
	infestanti target della prova	Giavoni, Riso crodo		
	Data trattamento	19-mag		
	AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)	
	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose
	Glifosate (480 g/L)	3 L	Glifosate (480 g/L)	3 L
		Gondor	0,25%	

COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
					AZ.	SP.	AZ.	SP.
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	5 cm	BASSO	80%	80%	BASSO	BASSO
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	1-2 ACCEST.	MEDIO	90%	90%	BASSO	BASSO
ECHCR	<i>E. oryzicola</i>	Giavone peloso (ex phyllopogon)	3-4 FG	MEDIO	90%	90%	BASSO	BASSO
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	2-3 F.G. VERE	MEDIO	90%	90%	BASSO	BASSO
ORYSA	<i>O. sativa var. silvatica</i>	Riso crodo	2-3 FG	MEDIO	80%	90%	BASSO	BASSO
POLPE	<i>P. maculosa</i>	Poligono persicaria	3-4 FG	BASSO	90%	90%	BASSO	BASSO

COMMENTO ALLA PROVA

L'utilizzo del coadiuvante Gondor nel trattamento con glifosate ha comportato un miglioramento della velocità di eliminazione del riso crodo rispetto all'uso esclusivo del glifosate. Tuttavia, non sono state riscontrate differenze significative nella gestione delle altre infestanti presenti.

PRE-SEMINA (TIMING A)	Località	Vernate (MI)						
	Varietà	Selenio						
	Tipo di semina	A spaglio in acqua						
	Data di semina	5-giu						
	dose di semina (kg/ha)	180						
	infestanti target della prova	Giavoni, Riso crodo						
	Data trattamento	27-mag						
	AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
	Glifosate (480 g/L)	3 L	Glifosate (480 g/L)	3 L				
		Gondor	0,25%					
					EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
SCPMA	<i>B. maritimus</i>	Lisca marittima	10 cm	MEDIO	90%	90%	BASSO	BASSO
CYPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	5 cm	BASSO	90%	90%	BASSO	BASSO
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	1-2 ACCEST.	MEDIO	90%	90%	BASSO	BASSO
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	2-3 F.G. VERE	MEDIO	90%	90%	BASSO	BASSO
ORYSA	<i>O. sativa var.silvatica</i>	Riso crodo	2-3 FG	MEDIO	80%	90%	BASSO	BASSO
POLPE	<i>P. maculosa</i>	Poligono persicaria	3-4 FG	BASSO	90%	90%	BASSO	BASSO
COMMENTO ALLA PROVA								
Il trattamento è stato effettuato su un terreno umido, ma privo di ristagni. Il giorno del trattamento e nella settimana successiva, le temperature sono state relativamente basse.								
L'aggiunta del coadiuvante Gondor a glifosate non ha portato a un miglioramento nella rapidità di eliminazione delle infestanti rispetto all'uso del solo glifosate.								

PRE-SEMINA (TIMING A)	Località	Giussago (PV)						
	Varietà	Isabela						
	Tipo di semina	A spaglio in acqua						
	Data di semina	1-giu						
	dose di semina (kg/ha)	180						
	infestanti target della prova	Giavoni spp., Riso crodo						
	Data trattamento	19-mag						
	AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)					
	Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
	Glifosate (480 g/L)	3 L	Glifosate (480 g/L)	3 L				
		Gondor	0,25%					
					EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
SCPMA	<i>B. maritimus</i>	Lisca marittima	10 cm	BASSO	80%	80%	BASSO	BASSO
CYPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo della risaie	10 cm	BASSO	60%	60%	BASSO	BASSO
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	2-3 FG	BASSO	90%	90%	BASSO	BASSO

COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
					AZ.	SP.	AZ.	SP.
SCPMA	<i>B. maritimus</i>	Lisca marittima	20 cm	BASSO	0%	0%	BASSO	BASSO
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	2-3 FG	BASSO	100%	100%	BASSO	BASSO
POLLA	<i>P. laphifolia</i>	Poligo nodoso	3-4 FG	MEDIO	100%	100%	N.P.	N.P.

COMMENTO ALLA PROVA

L'impiego del glifosate ha consentito un completo controllo del giavone e del poligo nodoso, mentre si è rivelato inefficace nei confronti di *B. maritimus*. Inoltre, l'aggiunta di Gondor a glifosate non ha mostrato effetti migliorativi.

PRE-SEMINA (TIMING A)	Località	Pernate (NO)			
	Varietà	CL388			
	Tipo di semina	A spaglio in acqua			
	Data di semina	18-mag			
	dose di semina (kg/ha)	180			
	infestanti target della prova	Giavoni, Riso crodo			
	Data trattamento	9-mag			
		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)	
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose
		Glifosate (480 g/L)	4,5 L	Glifosate (480 g/L)	4,5 L
			Gondor	0,25%	

COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
					AZ.	SP.	AZ.	SP.
BUTUM	<i>B. umbellatus</i>	Giunco fiorito	20 cm	BASSO	30%	30%	BASSO	BASSO
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	1-2 FG	MEDIO	50%	50%	MEDIO	MEDIO

COMMENTO ALLA PROVA

In entrambe le tesi, l'efficacia del glifosate si è dimostrata limitata sia nei confronti di *Butomus umbellatus* che dei giavoni. Questi ultimi si trovavano allo stadio di 1-2 foglie, presentando quindi una superficie fogliare molto ridotta. Inoltre, nei giorni precedenti e successivi al trattamento, le temperature minime e massime sono state basse, rimanendo al di sotto della media degli ultimi anni. Infine, l'aggiunta di Gondor non ha portato a miglioramenti nell'efficacia del glifosate.

PRE-SEMINA (TIMING A)	Località	Sillavengo (NO)	
	Varietà	Selenio	
	Tipo di semina	A spaglio in acqua	
	Data di semina	28-mag	
	dose di semina (kg/ha)	180	
	infestanti target della prova	Giavoni, Riso crodo	
	Data trattamento	20-mag	

		AZIENDALE (AZ.)		SPERIMENTALE (SP.)		EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose				
		Glifosate (360 g/L)	4,5 L	Glifosate (360 g/L)	4,5 L				
				Gondor	0,25%				
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.	
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	1-2 ACCEST.	BASSO	90%	100%	BASSO	BASSO	
ECHHI	<i>E. hispidula</i>	Giavone eretto o cinese (ex erecta)	3-4 FG	BASSO	90%	100%	BASSO	BASSO	
ORYSA	<i>O. sativa var.silvatica</i>	Riso crodo	2-3 FG	MEDIO	90%	100%	MEDIO	MEDIO	
COMMENTO ALLA PROVA									
Nella tesi in cui è stato aggiunto Gondor a glifosate, si è osservato un aumento dell'efficacia nel controllo delle infestanti presenti pari al 10%.									

PRE-SEMINA (TIMING A)		Località	Serravalle (FE)		EFFICACIA		REINFESTAZIONE	
		Varietà	CL 712					
		Tipo di semina	Interrata a file					
		Data di semina	20-mag					
		dose di semina (kg/ha)	200					
		infestanti target della prova	Giavoni, Riso crodo					
		Data trattamento	10-mag					
				AZIENDALE (AZ.)				
		Prodotto	Dose	Prodotto	Dose			
		Glifosate (360 g/L)	3 L	Glifosate (360 g/L)	3 L			
				Gondor	0,25%			
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	STADIO FENOLOGICO	GRADO DI INFESTAZIONE	AZ.	SP.	AZ.	SP.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	1-2 FG	MEDIO	50%	50%	BASSO	MEDIO
ECHHI	<i>E. hispidula</i>	Giavone eretto o cinese (ex erecta)	1-2 FG	MEDIO	30%	30%	MEDIO	MEDIO
ECHCR	<i>E. oryzicola</i>	Giavone peloso (ex phyllopogon)	1-2 FG	MEDIO	30%	30%	MEDIO	MEDIO
ORYSA	<i>O. sativa var.silvatica</i>	Riso crodo	1-2 FG	MEDIO	30%	30%	BASSO	MEDIO
POLPE	<i>P. maculosa</i>	Poligono persicaria	1-2 FG	BASSO	100%	100%	BASSO	BASSO
RANSC	<i>R. sceleratus</i>	Ranuncolo di palude	1 F.G. VERA	MEDIO	100%	100%	BASSO	MEDIO
COMMENTO ALLA PROVA								
L'aggiunta di Gondor a glifosate non ha aumentato la sua efficacia. Si è rilevata, inoltre, una ridotta efficacia dei trattamenti nei confronti dei giavoni e del riso crodo, presenti nei primi stadi di sviluppo e con una ridotta superficie fogliare.								

Conclusioni

Le infestanti target delle prove sono state il giavone (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.) e il riso crodo (*Oryza sativa* L. var. *sylvatica*). Inoltre, in diverse prove sono state riscontrate infestazioni di *Cyperus esculentus* e *Polygonum spp.*

L'efficacia nel contenimento delle infestanti è stata complessivamente soddisfacente, ad eccezione dei test effettuati a Serravalle (FE) e Pernate (NO), legate alla data di terminazione della falsa semina, avvenuta all'inizio di maggio con plantule di piccole dimensioni (1-2 foglie) e alla limitata superficie fogliare.

L'aggiunta di Gondor® a glifosate non ha prodotto risultati univoci; nella maggior parte delle prove non è stato conseguito un incremento dell'efficacia. Tuttavia, come indicato nella tabella sopra riportata, nelle sperimentazioni condotte a Borgo Vercelli (VC), Villanova del Sillaro (LO), Casarile (MI), Vernate (MI) e Sillavengo (NO) si è rilevata una maggiore efficacia (+10%) nel controllo di almeno una della seguenti infestanti: riso crodo, giavone e *Cyperus esculentus*. Nella prova di Asigliano Vercellese, invece, i risultati hanno riportato una riduzione del controllo del giavone e del riso crodo nella tesi con appoto di Gondor®.

La primavera del 2024 si è contraddistinta per piogge abbondanti e temperature minime e massime al di sotto della media, fattori che potrebbero aver influenzato le prestazioni di Gondor® e glifosate. Pertanto, per fornire un giudizio più esaustivo sul prodotto Gondor®, sarebbe sicuramente vantaggioso effettuare una valutazione in condizioni diverse rispetto a quelle osservate in questa stagione.

PROVE FUNGICIDI

Il brusone del riso, causato dal fungo *Pyricularia oryzae* (teleomorfo: *Magnaporthe grisea*), rappresenta una delle più gravi patologie del riso a livello mondiale. In Italia, può portare a significative perdite di produzione, in particolare per le varietà più suscettibili, come quelle destinate al mercato interno, soprattutto quando coltivate in terreni leggeri e privi di un'adeguata disponibilità idrica.

Pyricularia oryzae è in grado di attaccare l'intera parte epigea della pianta di riso, dando origine a diverse patologie associate a questo patogeno. Tra queste si annoverano il brusone fogliare, il mal dei nodi e il mal del rachide che causa i danni maggiori per quanto riguarda il raccolto. Le lesioni si manifestano nella zona compresa tra la foglia a bandiera e l'inizio della pannocchia. Questo patogeno non solo distrugge le cellule dei tessuti colpiti, ma ostacola anche il trasporto delle sostanze nutritive verso le pannocchie, occludendo i fasci vascolari con il proprio micelio. In caso di attacco tardivo, la pianta produce cariossidi vuote o deformi, mentre se l'infezione avviene precocemente, non si formano le cariossidi.

L'adozione di buone pratiche agronomiche è cruciale per prevenire lo sviluppo della malattia. Ad esempio, una fertilizzazione azotata corretta ed equilibrata gioca un ruolo importante nella gestione della malattia. Infatti, un eccesso nella dose di azoto può aumentare la suscettibilità della pianta, causando un aumento della gravità della malattia, sia sulle foglie e sia sulle pannocchie. Anche la gestione dell'acqua influisce sulla gravità della malattia; diverse sperimentazioni hanno dimostrato che l'irrigazione turnata contribuisce a rendere la pianta più suscettibile all'attacco del patogeno, rispetto alla sommersione continua. Infine, è essenziale non superare la densità di semina raccomandata.

Tuttavia, l'uso dei mezzi chimici è fondamentale per proteggere le varietà suscettibili o moderatamente suscettibili al brusone, che attualmente occupano una vasta parte della superficie risicola italiana.

La revoca del principio attivo triciclazolo, avvenuta nel 2016, ha determinato una svolta nella gestione della malattia, portando a un intensificarsi nell'uso delle strobilurine (fungicidi QoI). Queste sostanze si sono dimostrate altamente efficaci, ma comportano un elevato rischio di sviluppo di resistenze nelle popolazioni del patogeno, poiché agiscono su un unico sito d'azione, inibendo la respirazione cellulare del fungo.

Questi fattori hanno spinto l'Ente Nazionale Risi ad avviare nel 2020 una campagna di monitoraggio sul territorio risicolo, che è continuata anche negli anni successivi fino ad oggi.

Le prove di crescita del fungo in vitro effettuate in laboratorio, supportate dalle analisi molecolari per la ricerca della mutazione responsabile della resistenza, hanno permesso di riscontrare, per la prima volta in Italia, la presenza di popolazioni di *Pyricularia oryzae* resistenti alle strobilurine nel 2020.

I risultati hanno mostrato come la resistenza sia diffusa su gran parte del territorio risicolo italiano con una frequenza di mutazione piuttosto variabile all'interno dei singoli campi. Negli appezzamenti in cui le strobilurine sono state impiegate in miscela ad altri meccanismi d'azione, si è osservata una minore frequenza di popolazioni resistenti rispetto agli appezzamenti in cui le strobilurine sono state l'unico meccanismo d'azione utilizzato. Inoltre, dal monitoraggio è emerso che la diffusione delle popolazioni resistenti di *Pyricularia oryzae* è molto eterogenea e strettamente correlata alla gestione dei prodotti chimici. Pertanto, è essenziale utilizzare i prodotti fitosanitari in modo appropriato, combinando le strobilurine con altre molecole che presentano meccanismi d'azione differenti, per ridurre la selezione di popolazioni resistenti. L'impiego di prodotti fitosanitari deve essere integrato in una strategia di gestione della malattia che preveda l'adozione di buone pratiche agronomiche. In questo contesto, i modelli previsionali che permettono di valutare il rischio potenziale di insorgenza del brusone possono aiutare il risicoltore a decidere il momento più opportuno per effettuare i trattamenti fungicidi. Di conseguenza, la presenza di popolazioni di *Pyricularia oryzae* resistenti alle strobilurine rappresenta un problema attuale, che necessita di un approccio multidisciplinare focalizzato sulla prevenzione e sulla gestione integrata della malattia.

Nel 2024, il Servizio di Assistenza Tecnica di Ente Nazionale Risi ha esaminato due prodotti a base di zolfo e con azione multisito, Tiolene della ditta Diachem S.p.A. e Thiopron di UPL S.r.l., nell'ottica di migliorare la protezione delle colture e affrontare il problema della resistenza alle strobilurine.

Nelle prove realizzate, la malattia è stata valutata attraverso rilievi visivi, svolti prima di ogni trattamento e alla raccolta, che hanno permesso di quantificare incidenza e severità del brusone sulla pannocchia e brusone fogliare. Il brusone fogliare è stato valutato come percentuale di area fogliare colpita all'interno della parcella. L'incidenza del brusone sulla pannocchia è stata valutata come percentuale di pannocchie colpite dalla malattia all'interno della parcella, la severità, invece, come valore medio, in percentuale da 0% a 100%, di spiglette colpite per pannocchia.

I timing di intervento hanno considerato determinati stadi fenologici del riso:

TIMING A = botticella piena BBCH 45

TIMING B = fine botticella BBCH 49

TIMING C = emissione pannocchie 10% del campo BBCH 51

TIMING D = emissione pannocchie 50% del campo BBCH 55

Prodotti fungicidi autorizzati su riso (aggiornato al 03/12/24)

Gruppo	Principio attivo	Nome commerciale	N° applicazioni consentite	Dose l o kg/ha
C3 QoI (inibitori della respirazione cellulare)	Azoxystrobin	Amistar Vari	1 (Piemonte) - 2	1
C3 QoI (inibitori della respirazione cellulare)	Trifloxistrobin	Flint Riso	1	0,25
C3 QoI (inibitori della respirazione cellulare)	Pyraclostrobin	Seltima	2	1
C3 QoI (inibitori della respirazione cellulare) + G1 SBI (Inibitori Biosintesi Steroli) Class I Triazoli	Azoxystrobin + Difenoconazolo	Amistar Top	1 (Piemonte) - 2	0,8 - 1
Azione di contatto multi-sito	Zolfo	*Thiopron Tiolene	3	*3,75 – 7,75 (dose Thiopron)

		Thiamon Flow Tiovit 800 L Vari		4-8
F6 Microbici	<i>Bacillus subtilis</i> ceppo QST 713	Serenade Aso	6	4 - 8
Elicitore difese	COS - OGA (chitooligosaccaridi - oligogalaturonidi)	Ibisco	4	2,5

THIOPRON

Thiopron® è un fungicida a base di zolfo puro in sospensione concentrata (825 g/l), ammesso in agricoltura biologica e prodotto dall'azienda UPL S.r.l. Il prodotto è utilizzabile su riso fino ad un massimo di 3 applicazioni, comprese tra la fase di formazione della pannocchia (BBCH 32) e la piena fioritura (BBCH 65) in funzione del ciclo epidemiologico del patogeno. Thiopron® può essere impiegato da solo o in miscela con altri fungicidi. La dose di applicazione è variabile tra 3,75 e 7,5 l/ha, in funzione della pressione della malattia. Data l'attività multisito dello zolfo, che lo rende una delle possibili soluzioni per contrastare le resistenze, il SAT ha strutturato una strategia per il controllo del brusone che prevede l'aggiunta di Thiopron® ai fungicidi a base di strobilurine. Sono stati realizzati due diversi protocolli: il primo ha previsto un singolo trattamento fungicida, il secondo due. In entrambi i protocolli, per ogni prova, la tesi con l'aggiunta di zolfo al fungicida aziendale a base di strobilurine è stata messa a confronto con la tesi che ha previsto l'utilizzo del solo fungicida aziendale. Tutti i confronti tra le tesi sono stati eseguiti con le medesime tempistiche di applicazione e condizioni pedo-colturali.

Target della prova: THIOPRON® - FUNGICIDI AZIENDALI IN MISCELA CON ZOLFO					
Prot. N°	Timing	Prodotto		Quantità	Epoca intervento stadio riso
1	B/C	Thiopron® + fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	5 + s.q.	BBCH 49-51
		<i>a confronto</i> fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	s.q.	
2*	A	Thiopron® + fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	5	BBCH 45- 49
		<i>seguito da</i> Thiopron® + fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	s.q.	
	D	<i>a confronto</i> fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	5	BBCH 51- 55
		<i>seguito da</i> fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	s.q.	

*In Piemonte devono essere rispettate le limitazioni d'uso di Azoxstrobina (Deliberazione della Giunta Regionale 22 febbraio 2016, n. 32-2952)

Prove THIOPRON - singolo passaggio

Località:	Giussago (PV)	Concimazione (kg/ha)								
Varietà:	Leonidas CL	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 10/5	180	0	0						
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 19/8			rilievo 4/10		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
B	Thiopron + Seltima <i>A CONFRONTO</i>	5 L + 1 L	BBCH 49	20-ago	0%	-	-	3%	1%	1%
B	Seltima	1 L	BBCH 49	20-ago	0%	-	-	3%	1%	1%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Thiopron+ Seltima <i>A CONFRONTO</i>	55	69	2,5%
Seltima	55	69	2,5%

Nella sperimentazione effettuata a Giussago, il brusone non ha mostrato una presenza significativa durante l'intera stagione, anche in seguito al calo delle temperature a fine agosto. Pertanto, come indicato dal secondo rilievo, non si sono riscontrate differenze tra le tesi.

Località:	Serravalle (FE)	Concimazione (kg/ha)								
Varietà:	Caravaggio	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 19/05	46	0	0						
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 23/8			rilievo 4/10		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
B	Thiopron + Flint <i>A CONFRONTO</i>	5 L + 0,25 L	BBCH 49	25-ago	2%	-	-	15%	25%	5%
B	Flint	0,25 L	BBCH 49	25-ago	2%	-	-	15%	25%	5%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Thiopron + Flint <i>A CONFRONTO</i>	51	71	0%
Flint	51	71	0%

Un singolo trattamento non è stato sufficiente per assicurare una protezione adeguata contro la malattia; inoltre, si sono manifestati attacchi di brusone sulla pannocchia molto tardivi e non sono state osservate differenze tra le tue tesi.

Località:	Santhià (VC)	Concimazione (kg/ha)								
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
		142	34	121						
Varietà:	Gloria									
Tipo e data di semina:	in acqua, il 26/5									
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 2/8			rilievo 10/9		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
B	Thiopron + Mirador <i>A CONFRONTO</i>	5L + 1 L	BBCH 49	3-ago	10%	-	-	25%	75%	10%
B	Mirador	1 L	BBCH 49	3-ago	10%	-	-	30%	75%	15%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Thiopron + Mirador <i>A CONFRONTO</i>	57	69	1,5%
Mirador	57	69	1,5%

Nella tesi in cui è stato aggiunto il Thiopron alla strobilurina aziendale, si è osservata una riduzione dell'incidenza della malattia su foglia e pannocchia, accompagnata da un maggior vigore delle piante.

Località:	F.ne Cesto – San Pietro Mosezzo (NO)	Concimazione (kg/ha)								
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
		135	0	95						
Varietà:	CL28									
Tipo e data di semina:	in acqua, il 20/5									
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 8/8			rilievo 27/9		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
B	Thiopron + Amistar <i>A CONFRONTO</i>	5 L + 1 L	BBCH 49	8-ago	0%	-	-	0%	10%	10%
B	Amistar	1 L	BBCH 49	8-ago	0%	-	-	0%	10%	10%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Thiopron + Amistar <i>A CONFRONTO</i>	63	70	0,4%
Amistar	63	71	0,7%

In questa sperimentazione, la pressione della malattia è rimasta molto bassa per tutto il ciclo colturale, di conseguenza non sono state osservate differenze tra le varie tesi.

Prove Thiopron - doppio passaggio

Località:	Ponteposero di Sorgà (VR)	Concimazione (kg/ha)								
Varietà:	Vialone Nano	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 10/5	42	0	42						
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 22/7 e 6/8			rilievo 9/10		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
A	Thiopron + Flint <i>seguito da</i>	5 L + 0,25 L	BBCH 45	22-lug	0%	0%	0%	0%	1%	1%
D	Thiopron + Amistar Top <i>A CONFRONTO</i>	5 L + 1 L	BBCH55	06-ago	0%	0%	0%	0%	1%	1%
A	Flint <i>seguito da</i>	0,250 L	BBCH 45	22-lug	0%	0%	0%	0%	1%	1%
D	Amistar Top	1 L	BBCH55	06-ago	0%	0%	0%	0%	1%	1%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Thiopron + Flint <i>seguito da</i> Thiopron + Amistar Top	57	69	0%
Flint <i>seguito da</i> Amistar Top	57	69	0%

Sebbene la varietà sia suscettibile al brusone, durante l'intero ciclo colturale nell'appezzamento della prova non si sono verificate condizioni favorevoli per lo sviluppo della malattia. Di conseguenza, non è stato possibile osservare differenze significative tra le due tesi in esame.

Località:	Serravalle (FE)	Concimazione (kg/ha)								
Varietà:	Caravaggio	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 19/5	46	0	0						
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 24/8 e 9/9			rilievo 6/10		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
A	Thiopron + Flint <i>seguito da</i>	5 L + 0,25 L	BBCH 45	25-ago	2%	0%	0%	10%	10%	5%
D	Thiopron + Amistar	5 L + 1 L	BBCH55	8-set	7%	2%	2%			
A CONFRONTO										
A	Flint <i>seguito da</i>	0,25 L	BBCH 45	25-ago	2%	0%	0%	10%	10%	5%
D	Amistar	1 L	BBCH55	8-set	7%	3%	3%			

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Thiopron + Flint <i>seguito da</i> Thiopron + Amistar	53	72	0%
Flint <i>seguito da</i> Amistar	53	72	0%

Nonostante il doppio trattamento, si sono verificati attacchi di brusone sulla pannocchia molto tardivi; tuttavia, non sono state riscontrate differenze significative tra le tesi a confronto.

Località:	Mortara (PV)	Concimazione (kg/ha)								
Varietà:	S. Andrea	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 25/4	51	0	180						
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 2/8 e 13/8			rilievo 30/9		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
A	Thiopron + Mirador <i>seguito da</i>	5 L + 1 L	BBCH 45	2-ago	5%	0%	0%	15%	15%	10%
D	Thiopron + Mirador	5 L + 1 L	BBCH55	18-ago	10%	0%	0%			
A CONFRONTO										
A	Mirador <i>seguito da</i>	1 L	BBCH 45	2-ago	5%	0%	0%	15%	15%	10%
D	Mirador	1 L	BBCH55	18-ago	10%	0%	0%			

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Thiopron + Mirador <i>seguito da</i> Thiopron+ Mirador	53	70	0,7%
Mirador <i>seguito da</i> Mirador	53	70	0,7%

Al momento del primo trattamento, sono stati osservati i primi sintomi di brusone fogliare e successivamente, a metà agosto, in concomitanza con il secondo trattamento, è stato osservato un incremento della malattia, benché localizzato solo sulle foglie. Al momento della maturazione, non sono emerse differenze tra le diverse tesi, sia per quanto riguarda la presenza della malattia su foglia e pannocchia, sia per le rese alla lavorazione.

Località: Terdobbiate (NO)
 Varietà: Selenio
 Tipo e data di semina: in acqua, il 22/5

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
81	0	56

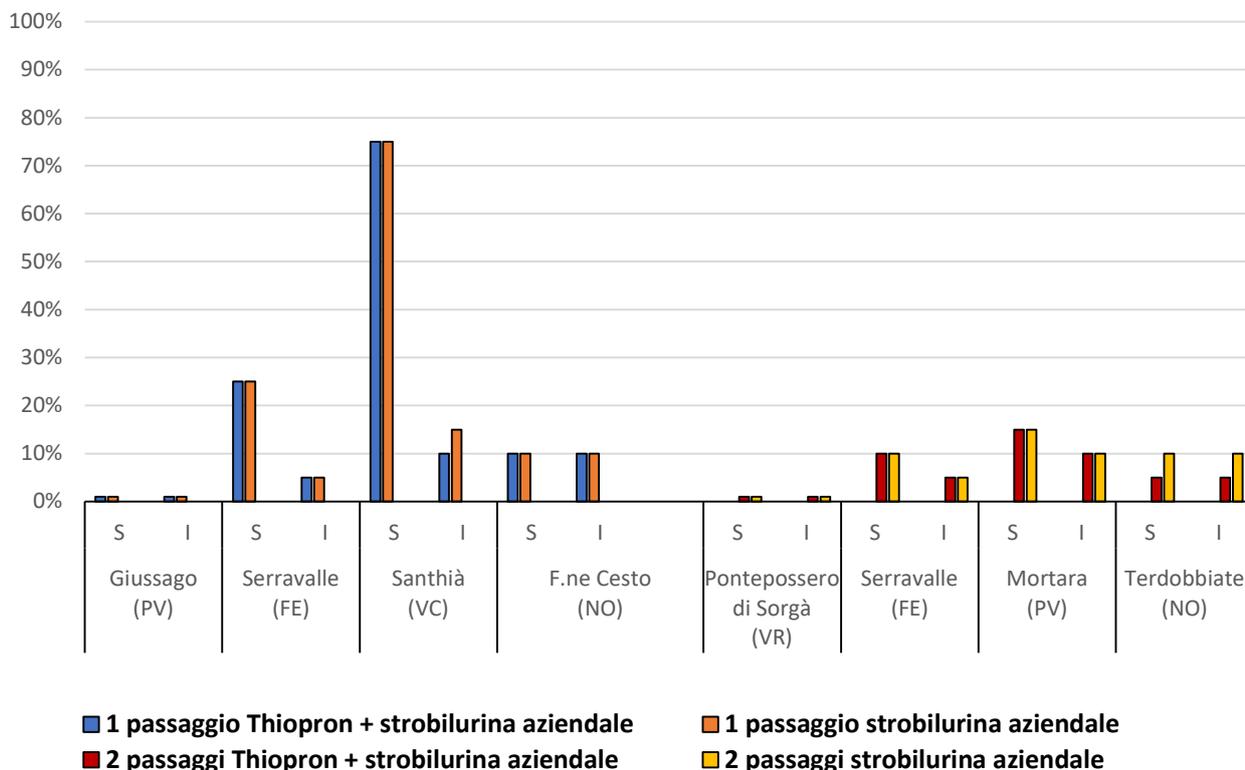
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 2/8 e 20/8			rilievo 25/9		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
A	Thiopron + Mirador	5 L + 1 L	BBCH 45	4-ago	0%	0%	0%	0%	5%	5%
D	Thiopron + Seltima	5 L + 1 L	BBCH55	20-ago	0%	0%	0%			
<i>A CONFRONTO</i>										
A	Mirador	1 L	BBCH 45	4-ago	0%	0%	0%	0%	10%	10%
D	Seltima	1 L	BBCH55	20-ago	0%	0%	0%			

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Thiopron + Mirador <i>seguito da</i> Thiopron + Seltima	64	70	2,5%
Mirador <i>seguito da</i> Seltima	63	70	2,3%

Durante il primo e il secondo trattamento fungicida non sono stati riscontrati sintomi di brusone. Tuttavia, nel mese di settembre si sono verificati attacchi tardivi di brusone sulla pannocchia. Nella tesi in cui è stato utilizzato Thiopron, si è osservata una minore incidenza della malattia e una migliore resa alla lavorazione in grani interi.

Nel grafico sottostante sono mostrati i dati riguardanti la severità e l'incidenza del brusone sulla pannocchia, rilevati al momento della raccolta e suddivisi per località e numero di trattamenti effettuati. Nella tabella, invece, per ciascuna località di prova sono indicati la data e il tipo di semina, la varietà utilizzata e le unità totali di azoto distribuite per ettaro.

Thiopron in singola e doppia applicazione - Brusone sulla pannocchia: severità (S) e incidenza (I)



THIOPRON - SINGOLA APLICAZIONE				
Località	Tipo di semina	Data di semina	Varietà	Kg N/ha
Giussago (PV)	In asciutta	10/5	Leonidas CL	180
Serravalle (FE)	In acqua	19/5	Caravaggio	46
Santhià (VC)	In acqua	26/5	Gloria	135
F.ne Cesto (NO)	In acqua	20/5	CL28	135
THIOPRON - DOPPIA APLICAZIONE				
Pontepossero di Sorgà (VR)	In asciutta	10/5	Vialone Nano	42
Serravalle (FE)	In asciutta	19/5	Caravaggio	46
Mortara (PV)	In asciutta	25/4	S. Andrea	51
Terdobbiate (NO)	In acqua	22/5	Selenio	81

Conclusioni

In quasi tutte le località di prova, la presenza di brusone fogliare e di brusone sulla pannocchia è risultata molto bassa, rendendo difficile evidenziare eventuali differenze tra le varie tesi. Nella sperimentazione condotta a Santhià (VC), dove è stato effettuato un singolo trattamento fungicida, è stata osservata un'alta severità della malattia, senza differenze significative tra le tesi. Tuttavia, l'incidenza, che rappresenta il numero di pannocchie colpite, è risultata inferiore nella tesi in cui è stato aggiunto Thiopron alla strobilurina aziendale. Inoltre, nella prova realizzata a Terdobbiate (NO), caratterizzata da attacchi tardivi di mal del collo nel mese di settembre, sono stati registrati minori valori di incidenza e severità della malattia grazie all'impiego di Thiopron in una strategia di doppio trattamento alla dose di 5 l/ha ciascuno. In tutte le località di prova, Thiopron ha mostrato una buona miscibilità e compatibilità con gli altri prodotti fungicidi utilizzati.

Si sottolinea, infine, che l'impiego di prodotti a base di zolfo con attività multisito rappresenta un'importante strategia di prevenzione contro la selezione di popolazioni di *Pyricularia oryzae* resistenti alle strobilurine, la cui presenza è stata segnalata per la prima volta nel 2020 e risulta in continua espansione.

L'utilizzo di meccanismi di azione differenti, infatti, limitando l'incremento delle popolazioni resistenti alle strobilurine, contribuisce a preservare l'efficacia di questi principi attivi.

TIOLENE

TIOLENE è una sospensione concentrata di zolfo (800 g/l) prodotta dall'azienda Diachem S.p.A. Si distingue per la sua rapida e facile dispersione in acqua durante la preparazione della miscela. Un aspetto distintivo di TIOLENE è l'aggiunta di un surfattante specifico che migliora la disperdibilità, la bagnatura e la compatibilità, riducendo la tensione superficiale e aumentando la superficie coprente. Questo garantisce un'elevata adesività, resistenza al dilavamento e una persistenza adeguata.

TIOLENE è utilizzato in trattamenti preventivi o alla prima comparsa dei sintomi ripetendo le applicazioni ad intervalli variabili in funzione dell'andamento stagionale e della intensità degli attacchi. È autorizzato su diverse colture, incluso il riso, per il controllo del brusone, con una dose consigliata di 4-8 l/ha. È possibile effettuare al massimo tre trattamenti ogni 8-10 giorni nel periodo compreso tra la formazione del panicolo (BBCH 31) e la maturazione lattea (BBCH 75), in funzione dello sviluppo della malattia.

Il Servizio Assistenza Tecnica (SAT) di Ente Nazionale Risi ha impostato una strategia per il controllo del brusone che prevede l'integrazione di TIOLENE con i fungicidi a base di strobilurine. Sono stati realizzati due diversi protocolli: il primo ha previsto un singolo trattamento fungicida, il secondo due. In entrambi i protocolli, per ogni prova, la tesi con l'aggiunta di zolfo al fungicida aziendale a base di strobilurine è stata messa a confronto con la tesi che ha previsto l'utilizzo del solo fungicida aziendale. Tutti i confronti tra le tesi sono stati eseguiti con le medesime tempistiche di applicazione e condizioni pedo-colturali.

Target della prova: TIOLENE® - FUNGICIDI AZIENDALI IN MISCELA CON ZOLFO					
Prot. N°	Timing	Prodotto		Quantità	Epoca intervento
					stadio riso
1	B/C	Tiolene® + fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	5 + s.q.	BBCH 49-51
		<i>a confronto</i> fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	s.q.	
2*	A	Tiolene® + fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	5	BBCH 45- 49
		<i>seguito da</i>	l/ha	s.q.	
	D	Tiolene® + fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	5	BBCH 51- 55
		<i>a confronto</i> fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	s.q.	
	A	fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	s.q.	BBCH 45-49
	D	<i>seguito da</i> fungicida aziendale (strobilurina)	l/ha	s.q.	BBCH 51-55

*In Piemonte devono essere rispettate le limitazioni d'uso di Azoxstrobina (Deliberazione della Giunta Regionale 22 febbraio 2016, n. 32-2952)

Prove TIOLENE - singolo passaggio

Località:	Nicorvo (PV)	Concimazione (kg/ha)								
Varietà:	PVL 024	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 18/4	148	0	95						
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 12/8			rilievo 3/10		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
C	Tiolene +Mirador <i>A CONFRONTO</i>	5 L + 1 L	BBCH 51	14-ago	-	-	-	-	10%	10%
C	Mirador	1 L	BBCH 51	14-ago	-	-	-	-	15%	10%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Tiolene +Mirador <i>A CONFRONTO</i>	64	72	0,8%
Mirador	64	71	0,7%

Nel periodo antecedente e successivo alla fioritura, si sono registrate temperature elevate, in particolare durante le ore notturne, che hanno portato a una diminuzione della rugiada sulle foglie di riso, contribuendo a prevenire l'insorgere della malattia fungina. Tuttavia, nel mese di settembre, si sono manifestate condizioni climatiche caratterizzate da umidità e temperature favorevoli all'insorgenza del brusone. In entrambi i trattamenti sono stati notati attacchi tardivi, con una severità leggermente inferiore nel trattamento con la miscela Tiolene+Mirador rispetto all'uso esclusivo di Mirador.

Località:	S. Martino Siccomario (PV)	Concimazione (kg/ha)								
Varietà:	CL712	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Tipo e data di semina:	in acqua, il 28/05	54	24	45						
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 9/8			rilievo 25/9		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
B	Tiolene +Mirador <i>A CONFRONTO</i>	5 L + 1 L	BBCH 49	10-ago	-	-	-	5%	5%	5%
B	Mirador	1 L	BBCH 49	10-ago	-	-	-	5%	5%	5%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Tiolene +Mirador <i>A CONFRONTO</i>	62	73	0,7%
Mirador	62	73	0,7%

Al momento del trattamento fungicida non sono stati osservati sintomi di brusone fogliare. La malattia è risultata piuttosto limitata per tutta la stagione colturale e nel rilievo finale, effettuato il 25 settembre, sono stati osservati solo lievi attacchi di brusone fogliare e di brusone sulla pannocchia, senza alcuna differenza tra i due trattamenti.

Località:	Vernate (MI)	Concimazione (kg/ha)								
Varietà:	Sunrose PV	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 17/4	160	0	60						
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 13/8			rilievo 7/10		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
B	Tiolene +Amistar <i>A CONFRONTO</i>	5 L + 1 L	BBCH 49	13-ago	5%	-	-	10%	10%	5%
B	Amistar	1 L	BBCH 49	13-ago	5%	-	-	10%	15%	8%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Tiolene + Amistar <i>A CONFRONTO</i>	61	70	2%
Amistar	61	70	2%

Il rilievo finale, effettuato il 6 ottobre, ha permesso di rilevare una diminuzione della presenza di brusone sulla pannocchia, sia per quanto riguarda l'incidenza e sia per la severità, nella tesi in cui è stato integrato Tiolene alla strobilurina aziendale.

Località: F.ne Cesto - San Pietro Mosezzo (NO)
 Varietà: CL007
 Tipo e data di semina: in acqua, l'8/5

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
145	0	108

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 5/8			rilievo 27/9		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
C	Tiolene + Amistar Top <i>A CONFRONTO</i>	5 L + 1 L	BBCH 51	5-ago	5%	-	-	5%	10%	10%
C	Amistar Top	1 L	BBCH 51	5-ago	5%	-	-	5%	15%	15%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Tiolene + Amistar Top <i>A CONFRONTO</i>	63	70	0,9%
Amistar Top	61	67	1,1%

Sulle foglie, la malattia si è manifestata in modo limitato, mentre sulle pannocchie si sono registrati attacchi tardivi di brusone. In questi casi, si sono osservati minori valori di incidenza e severità nei trattamenti in cui Tiolene è stato utilizzato in combinazione con la strobilurina aziendale. Inoltre, l'impiego di Tiolene ha contribuito a migliorare la resa alla lavorazione e a ridurre il numero di grani danneggiati.

Località: Serravalle (FE)
 Varietà: Caravaggio
 Tipo e data di semina: in asciutta, il 19/5

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
46	0	0

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 23/8			rilievo 4/10		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
C	Tiolene + Flint <i>A CONFRONTO</i>	5 L + 0,25 L	BBCH 51	25-ago	2%	-	-	15%	25%	5%
C	Flint	0,25 L	BBCH 51	25-ago	2%	-	-	15%	25%	5%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Tiolene + Flint <i>A CONFRONTO</i>	51	70	0%
Flint	51	70	0%

La presenza di brusone fogliare è stata quasi nulla, mentre si sono registrati attacchi tardivi di brusone sulla pannocchia. Tuttavia, non sono emerse differenze significative tra le due tesi analizzate.

Località: Palmas Arborea (OR)
 Varietà: Zar
 Tipo e data di semina: in acqua, il 29/5

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
158	50	132

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 12/8			rilievo 27/9		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
C	Tiolene + Diagonal <i>A CONFRONTO</i>	5 L + 1 L	BBCH 51	13-ago	2%	-	-	2%	1%	1%
C	Diagonal	1 L	BBCH 51	13-ago	2%	-	-	2%	1%	1%

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Difetti
Tiolene + Diagonal <i>A CONFRONTO</i>	55	71	0,3%
Diagonal	55	71	0,3%

Nel corso dell'intero ciclo di coltivazione, non si sono manifestate le condizioni ottimali per lo sviluppo del brusone. Di conseguenza, la presenza di brusone fogliare e di brusone sulla pannocchia è risultata piuttosto contenuta, senza differenze significative tra le due tesi esaminate.

Prove Tiolene - doppio passaggio

Località:	Pontepossero di Sorgà (VR)			Concimazione (kg/ha)						
Varietà:	Vialone Nano			N	P ₂ O ₅	K ₂ O				
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 10/5			42	0	42				
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 22/7 e 6/8			rilievo 9/10		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
A	Tiolene + Flint <i>seguito da</i>	5 L + 0,25 L	BBCH 45	22-lug	0%	0%	0%	0%	1%	1%
D	Tiolene + Amistar Top	5 L + 1 L	BBCH55	06-ago	0%	0%	0%			
A CONFRONTO										
A	Flint <i>seguito da</i>	0,25 L	BBCH 45	22-lug	0%	0%	0%	0%	1%	1%
D	Amistar Top	1 L	BBCH55	06-ago	0%	0%	0%			

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Grani interi
Tiolene + Flint <i>seguito da</i> Tiolene + Amistar Top	57	69	0%
Flint <i>seguito da</i> Amistar Top	57	69	0%

In entrambe le tesi non sono stati riscontrati significativi attacchi di brusone fogliare e di brusone sulla pannocchia.

Località:	Serravalle (FE)	Concimazione (kg/ha)		
Varietà:	Caravaggio	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 19/5	46	0	0

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia								
					rilievo 24/8 e 9/9			rilievo 6/10					
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia			
A	Tiolene + Flint <i>seguito da</i>	5 L + 0,25 L	BBCH 45	25-ago	2%	0%	0%	10%	10%	5%			
D	Tiolene + Amistar	5 L + 1 L	BBCH55	8-set	5%	2%	2%						
A CONFRONTO													
A	Flint <i>seguito da</i>	0,25 L	BBCH 45	25-ago	2%	0%	0%						
D	Amistar	1 L	BBCH55	8-set	7%	3%	3%						

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Grani interi
Tiolene + Flint <i>seguito da</i> Tiolene + Amistar	53	72	0%
Flint <i>seguito da</i> Amistar	53	72	0%

Nel mese di settembre si sono registrate condizioni favorevoli per il brusone, con attacchi tardivi sulla pannocchia, tuttavia non sono state riscontrate differenze significative tra le tesi.

Località:	Dorno (PV)	Concimazione (kg/ha)											
Varietà:	Paganini	N	P ₂ O ₅	K ₂ O									
Tipo e data di semina:	in acqua, l'11/5	94	0	35									
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia								
					rilievo 2/8 e 17/8			rilievo 19/9					
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia			
A	Tiolene + Mirador <i>seguito da</i>	5 L + 1 L	BBCH 45	2-ago	0%	0%	0%	5%	10%	10%			
D	Tiolene + Mirador	5 L + 1 L	BBCH55	17-ago	2%	0%	0%						
A CONFRONTO													
A	Mirador <i>seguito da</i>	1 L	BBCH 45	2-ago	0%	0%	0%				5%	10%	15%
D	Mirador	1 L	BBCH55	17-ago	2%	0%	0%						

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Grani interi
Tiolene + Mirador <i>seguito da</i> Tiolene + Mirador	58	70	0,8%
Mirador <i>seguito da</i> Mirador	58	70	0,8%

All'inizio di agosto, al momento del primo trattamento fungicida, non sono stati osservati sintomi di brusone fogliare. Tuttavia, in corrispondenza del secondo trattamento, sono state riscontrate tracce della malattia. Al momento della raccolta, non sono emerse differenze significative tra le diverse tesi, sebbene si sia notata una leggera presenza di mal del collo.

Località:	Castelnuovetto (PV)		Concimazione (kg/ha)							
Varietà:	Araldo PV		N	P ₂ O ₅	K ₂ O					
Tipo e data di semina:	in acqua, il 6/5		154	0	117					
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 28/7 e 12/8			rilievo 27/9		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
A	Tiolene + Mirador <i>seguito da</i>	5 L + 1 L	BBCH 45	28-lug	0%	0%	0%	10%	15%	15%
D	Tiolene + Mirador	5 L + 1 L	BBCH55	12-ago	0%	0%	0%			
A CONFRONTO										
A	Mirador <i>seguito da</i>	1 L	BBCH 45	28-lug	0%	0%	0%	10%	20%	20%
D	Mirador	1 L	BBCH55	12-ago	0%	0%	0%			

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Grani interi
Tiolene + Mirador <i>seguito da</i> Tiolene + Mirador	64	73	0,9%
Mirador <i>seguito da</i> Mirador	63	72	0,8%

Le alte temperature, riscontrate anche durante le ore notturne da metà luglio a metà agosto, hanno sfavorito gli attacchi di brusone. Al contrario, nel mese di settembre si sono verificate condizioni favorevoli per attacchi tardivi sulla pannocchia. Tuttavia, l'utilizzo di Tiolene ha permesso di ottenere minori percentuali di incidenza e gravità del brusone sulla pannocchia, evidenziando così la buona persistenza del prodotto. Inoltre, l'impiego di Tiolene ha contribuito a conseguire una migliore resa alla lavorazione.

Località:	Vigevano (PV)	Concimazione (kg/ha)								
Varietà:	CL388	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 13/5	120	0	76						
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 1/8 e 17/8			rilievo 5/9		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
A	Tiolene + Mirador <i>seguito da</i>	5 L + 1 L	BBCH 45	2-ago	0%	0%	0%	2%	3%	3%
D	Tiolene + Mirador	5 L + 1 L	BBCH55	16-ago	1%	0%	0%			
A CONFRONTO										
A	Mirador <i>seguito da</i>	1 L	BBCH 45	2-ago	0%	0%	0%	2%	3%	3%
D	Mirador	1 L	BBCH55	16-ago	1%	0%	0%			

Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Grani interi
Tiolene + Mirador <i>seguito da</i> Tiolene + Mirador	55	70	1,4%
Mirador <i>seguito da</i> Mirador	55	70	1,4%

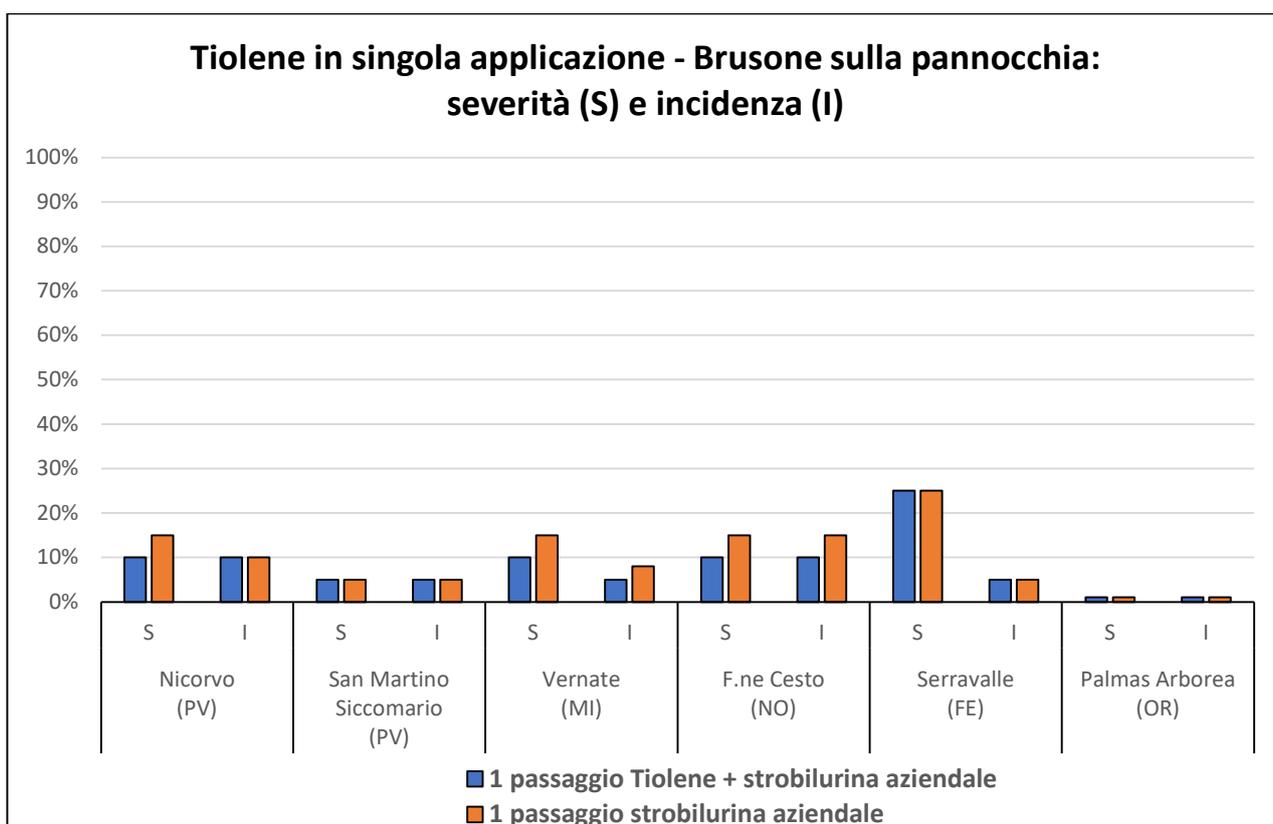
Sono state riscontrate tracce di brusone fogliare e di brusone sulla pannocchia, senza alcuna differenza tra le tesi a confronto.

Località:	Formigliana (VC)	Concimazione (kg/ha)								
Varietà:	CL388	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Tipo e data di semina:	in asciutta, il 16/4	131	0	171						
Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari / lesioni sulla pannocchia					
					rilievo 15/7 e 30/7			rilievo 10/9		
					Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia	Brusone Fogliare	Severità Brusone pannocchia	Incidenza Brusone pannocchia
A	Tiolene + Flint <i>seguito da</i>	5 L + 0,25 L	BBCH 45	19-lug	25%	0%	0%	25%	100%	15%
D	Tiolene + Mirador	5 L + 1 L	BBCH55	3-ago	25%	50%	12%			
A CONFRONTO										
A	Flint <i>seguito da</i>	0,25 L	BBCH 45	19-lug	25%	0%	0%	25%	100%	20%
D	Mirador	1 L	BBCH55	3-ago	25%	50%	15%			

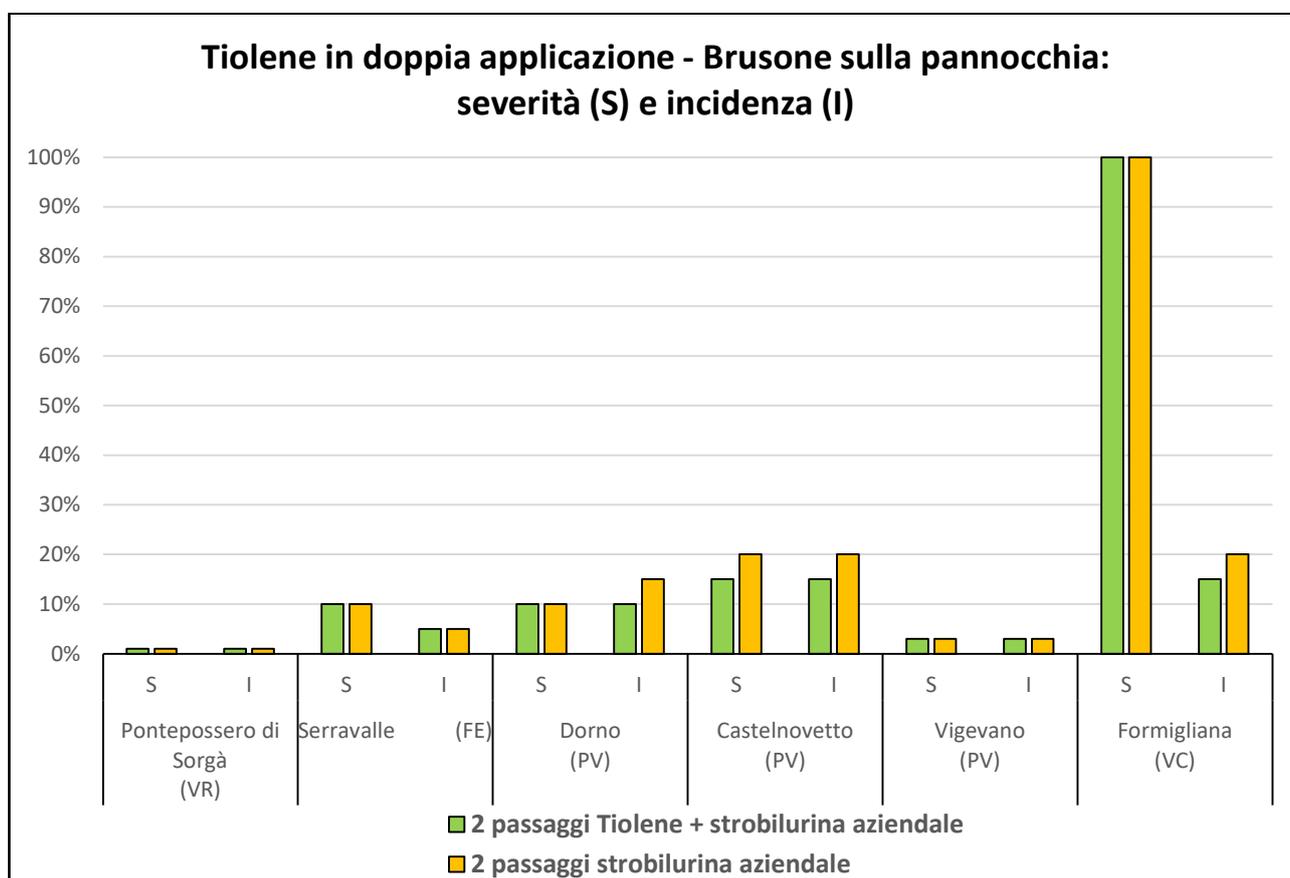
Prodotto	Resa alla lavorazione		
	Grani interi	Globale	Grani interi
Tiolene + Flint <i>seguito da</i> Tiolene + Mirador	54	69	1,2%
Flint <i>seguito da</i> Mirador	54	69	1,2%

È stata osservata una presenza significativa sia di brusone fogliare sia di brusone sulla pannocchia. L'aggiunta di Tiolene alla strobilurina ha portato a una riduzione dell'incidenza di brusone sulla pannocchia. L'elevata severità riscontrata in questa prova indica che le pannocchie colpite sono state gravemente danneggiate dall'attacco del fungo.

Nei grafici sottostanti sono mostrati i dati riguardanti la severità e l'incidenza del brusone sulla pannocchia, rilevati al momento della raccolta e suddivisi per località e numero di trattamenti effettuati. Nelle tabelle, invece, per ciascuna località di prova sono indicati la data e il tipo di semina, la varietà utilizzata e le unità totali di azoto distribuite per ettaro.



TIOLENE - singola applicazione				
Località	Tipo di semina	Data di semina	Varietà	Kg N/ha
Nicorvo (PV)	In asciutta	18/4	PVL 024	148
San Martino Siccomario (PV)	In acqua	28/5	CL 712	54
Vernate (MI)	In asciutta	17/4	Sunrose PV	160
F.ne Cesto (NO)	In acqua	8/5	CL007	145
Serravalle (FE)	In asciutta	19/5	Caravaggio	46
Palmas Arborea (OR)	In acqua	29/5	Zar	158



TIOLENE - doppia applicazione				
Località	Tipo di semina	Data di semina	Varietà	Kg N/ha
Pontepossero di Sorgà (VR)	In asciutta	10/5	Vialone Nano	42
Serravalle (FE)	In asciutta	19/5	Caravaggio	46
Dorno (PV)	In acqua	11/5	Paganini	94
Castelnovetto (PV)	In acqua	6/5	Araldo PV	154
Vigevano (PV)	In asciutta	13/5	CL 388	120
Formigliana (VC)	In asciutta	16/4	CL388	131

Conclusioni

In quasi tutte le località di prova, la presenza di brusone fogliare e di brusone sulla pannocchia è stata piuttosto limitata, con la maggior parte degli attacchi sulla pannocchia avvenuti in fase tardiva. In diverse aree, l'aggiunta di Tiolene alla strobilurina aziendale, sia in applicazione singola e sia in doppio trattamento, ha contribuito a ridurre l'incidenza del brusone sulla pannocchia, la forma più dannosa di brusone, che può provocare perdite produttive significative. A differenza delle altre prove, a Formigliana (VC) si è osservata una notevole severità di brusone sulla pannocchia, tuttavia senza differenze tra le tesi. È stata registrata, però, una minore incidenza della malattia nella tesi in cui è stato impiegato Tiolene.

Si sottolinea che in tutte le località di prova è stata riscontrata un'eccellente miscibilità e compatibilità di Tiolene con gli altri prodotti utilizzati.

Si evidenzia, infine, che l'uso di prodotti a base di zolfo con attività multisito costituisce una strategia fondamentale per prevenire la selezione di popolazioni di *Pyricularia oryzae* resistenti alle strobilurine, la cui presenza è stata documentata per la prima volta nel 2020 e risulta in continua espansione. L'utilizzo di meccanismi di azione differenti, infatti, limitando l'incremento delle popolazioni resistenti alle strobilurine, contribuisce a preservare l'efficacia di questi principi attivi.

RINGRAZIAMENTI

Un sentito ringraziamento a tutte le aziende che hanno ospitato le prove; senza il loro prezioso supporto, non sarebbe stato possibile realizzare le sperimentazioni nelle diverse aree. Si desidera inoltre esprimere riconoscenza a tutti i tecnici SAT, al Laboratorio Chimico Merceologico di Ente Risi per aver effettuato le analisi del contaminante cadmio in qualità di laboratorio accreditato, e ai ricercatori del Centro Ricerche sul Riso per la loro collaborazione e il prezioso contributo fornito nella stesura di questa relazione.

Provincia di Alessandria	Magnani Daniele
Az. Agr. Coggiola Giovanni Società Semplice Agricola	Pavan Alessandro
Provincia di Vercelli	Pieropan Ilario e Silvio s.s
Az. Agr. Cotella di Delsignore Caterina	Società Agricola Cicogna s.s.
Az. Agr. Giacomo Ferraris SS	Società Agricola Uglietti di Claudio Ferro s.s.
Buffa Caterina	Vezzoli Giuseppe
Casalino Fabio	Provincia di Ferrara
Ferraris Andrea	Lazzarini Corrado
Gili Severino	Leonardi Monica
La Motta Az. Agr. SS	Società Agricola Cavazzini e Cotti SS
Spalasso Rita e Figlie SS	Provincia di Rovigo
Vecco Andrea	Cazzadore Giuliana
Provincia di Milano	Marangon Valentino
Azienda Agricola Rozzi Gaetano	Provincia di Verona
Sisti Giuseppe	Bragantini Giulio & Ottavio S.S.
Società Agricola Zacchetti Giampiero – Crepaldi Maurillio SS	Bellini Andrea
Provincia di Pavia	Provincia di Oristano
Azienda Agricola Battaglia Luciano e Pierangelo Società Agricola	Az. "Sa Perdaia", di Sanna Tonino e Francesco
Azienda Agricola Carenini flli di Lorenzo e Giorgio Società Agricola SS	G.V. società agricola semplice SSA
Azienda Agricola Delsignore Davide	Riso Passiu Società semplice agricola
Bandi Adriano	Tecnici SAT che hanno realizzato le prove
Boverio Fabio	Bogliolo Alessandra - Sezione di Novara
Caratto Alberto	Rolla Umberto - Sezione di Novara
Comello Giovanni	Mazza Fabio - Sezione di Pavia
Ferraris Luigi	Marcato Bruna - Sezione di Pavia
Fomaroli Alberto	Sciorati Franco - Sezione di Pavia
Medaglia Mattia	Sinetti Alice - Sezione di Pavia
Sala Marco	Sgariboldi Simone - Sezione Pavia
Sgariboldi Giuseppina	Bertone Gianluca - Sezione di Vercelli
Società Agricola Marchesani Carlo e Riccardo	Ricciardelli Andrea - Sezione Vercelli
Società Agricola Mogna di Bonizzi Gianmario, Paolo, Andrea e Marco Società Semplice	Leonardi Stefano - Sezione Codigoro
Provincia di Novara	Zerminiani Lucio - Ufficio Isola della Scala
Az. Agr. Bertolino s.s.	Pisutu Giuseppe - Ufficio di Oristano
Battioli Paola società agricola s.s.	Stara Sandro - Ufficio di Oristano
Dott. Agr. Carnevale Maffè Guido	Per la gestione delle capannine meteo
Fenini Angelo e Tarcisio società agr. S.s.	Di Rovasenda Biandrate Maria
Fracassina società semplice agricola	Quaglia Alessandro
Fratelli Traso società semplice-società agricola	Società Agricola Cavazzini e Cotti SS
Invernizzi Marco	Per la collaborazione nella realizzazione della Rete Prove Varietali Riso 2024
Istituto Tecnico Agrario G.Bonfantini	CREA di Vercelli