



51^a Relazione Annuale Anno 2018

IL RISICOLTORE



Prove sperimentali e dimostrative

a cura del Servizio Assistenza Tecnica dell'Ente Nazionale Risi,
con la collaborazione del Centro di Ricerche sul Riso e
il coordinamento di Carlotta Caresana

Sommario

Sommario	1
1 ANDAMENTO CLIMATICO 2018	1
2 PROVE DI DISERBO 2018	7
2.1 TRATTAMENTI PRE-SEMINA – Tecnica della falsa semina	10
2.2 TRATTAMENTI DI PRE-EMERGENZA - Semina interrata a file	22
3 PROVE FUNGICIDI 2018	35
3.1 THIOPRON®	36
3.2 FLINT®	49
4 PROVE AGRONOMICHE 2018	58
4.1 Concimazione con Agromaster Riso 30.7.13	58
4.2 Concimazione con Compo Nexur	66
4.3 Perfoss Bio 3.11	74
4.4 Concimazione localizzata nella semina interrata a file	79
4.5 Concimazione ridotta della coltura principale dopo sovescio	85
4.6 Concimazione su minima lavorazione	93
4.7 Sommersione invernale della risaia	97
4.8 Valutazione di un programma di rotazione quinquennale	102
5 PROVE AGRONOMICHE 2017	106
5.1 Valutazione di tecniche di agricoltura conservativa in risaia	106
5.2 Prove di sovescio in risaia	109
5.3 Concimazione coltura principale dopo sovescio	120
5.4 Concimazione su minima lavorazione	126
5.5 Sommersione invernale della risaia	130
6 RETE DIMOSTRATIVA RISO 2018	134
RINGRAZIAMENTI	140

Foto in copertina Giuseppe Pozzi

1 ANDAMENTO CLIMATICO 2018

L'andamento meteorologico descritto fa riferimento ai dati raccolti dalle capannine meteo ENR situate nel territorio risicolo. Queste capannine permettono di valutare l'andamento climatico nei diversi areali con la lettura di diversi parametri, ma per semplicità nei grafici verranno riportati i dati delle temperature e pluviometria che hanno caratterizzato la trascorsa stagione colturale. Inoltre, grazie ai dati raccolti nelle annate precedenti, è stato possibile assemblare serie storiche di confronto, in modo da valutare l'andamento climatico 2018 con la media degli ultimi 20 anni. La capannina di Codigoro (FE) è stata installata nel 2014, per cui le medie storiche si riferiscono agli ultimi 4 anni.

La primavera trascorsa è stata caratterizzata da forti piogge concentrate, per la maggior parte, nelle prime decadi dei mesi di marzo, aprile e maggio. Esempi di questi eventi sono le precipitazioni registrate dalla capannina di Castello d'Agogna (PV) nella 2° decade di aprile, che risultano essere circa il doppio delle precipitazioni medie della serie storica. Inoltre, analizzando il grafico, spicca che le precipitazioni rilevate nella 1° e 2° decade di maggio sono risultate essere circa 3 volte superiori rispetto alle precipitazioni medie della serie storica dalla stessa capannina. Confrontando i grafici delle varie capannine, si può complessivamente estendere questo andamento alla maggior parte dell'areale risicolo, per il periodo di tempo preso in esame.

Per quanto riguarda l'andamento delle temperature, tra marzo ed aprile si è assistito a un timido risveglio primaverile. Valutando i grafici, si nota come le medie delle temperature massime siano state tutte inferiori di alcuni gradi rispetto alle medie delle serie storiche, fino alla fine del mese di marzo 2018.

A partire da aprile però si è assistito ad un'inversione di tendenza in tutti i territori indagati. Infatti, dopo la fine di marzo è stato registrato un aumento generale delle temperature sia massime sia minime, con un picco di temperature massime raggiunto tra la 3° decade di aprile e la 1° decade di maggio. Un esempio di questo picco è quello registrato dalla capannina di Castello d'Agogna (PV) nella 3° decade di aprile. Da grafico si nota un incremento di 6°C della temperatura massima 2018, rispetto alla media della serie storica della medesima capannina. In seguito vi è stato un parziale abbassamento delle temperature massime che ha interessato la 1° e 2° decade di maggio.

Riassumendo, la primavera 2018 è stata una primavera complessivamente piovosa e, a partire dal mese di aprile, con temperature medie più elevate rispetto alle annate precedenti.

L'andamento meteorologico finora descritto ha determinato finestre di bel tempo limitate, che hanno comportato un ritardo nelle preparazioni dei letti di semina in molti areali, contribuendo a creare un lungo intervallo tra le prime e le ultime semine.

Il terreno umido, grazie alle continue piogge, e gli innalzamenti importanti di temperatura hanno comportato germinazioni anticipate e sviluppi rapidi della flora infestante nei terreni già preparati: l'eccessivo sviluppo delle infestanti ha comportato, in molti casi, una diminuzione di efficacia dei trattamenti pre-semina e pre-emergenza.

L'estate è stata caratterizzata da piogge che hanno portato generalmente precipitazioni maggiori rispetto agli anni precedenti, evidenziando molta variabilità a seconda delle zone, come si evince dal confronto tra la capannina di Rovasenda (VC) e quella di Lignana (VC), situate nella stessa provincia risicola.

Analizzando i dati, si scopre che l'unico periodo con scarse precipitazioni si è verificato nell'ultima decade del mese di giugno, infatti quasi tutte le capannine sparse sul territorio hanno registrato un

periodo mediamente meno piovoso rispetto alle medie delle serie storiche. Guardando i grafici seguenti risulta molto evidente l'eccezione della zona di Codigoro (FE), dove lo stesso periodo è stato in assoluto il più piovoso dell'anno con circa 87 mm di pioggia contro i 15 mm della media degli ultimi 4 anni. In generale la pluviometria del 2018 è stata caratterizzata da fenomeni di pioggia intensa.

Le temperature massime e minime associate all'estate 2018, come si evince dai grafici, sono state mediamente più alte rispetto alle medie di temperatura delle serie storiche delle varie zone.

E' opportuno ricordare, però, che l'estate 2018 non è stata caratterizzata da picchi di temperatura concentrati in breve lassi di tempo, quanto più da temperature alte e costanti. Il picco di temperatura massima è stato riscontrato sull'areale risicolo tra la fine di luglio e le prime decadi d'agosto; in seguito il valore delle temperature si è riallineato con le medie stagionali fino a metà settembre.

Si può quindi considerare l'estate 2018 come un estate mediamente più calda rispetto alle precedenti, senza però picchi di calore eccessivi localizzati in brevi lassi di tempo.

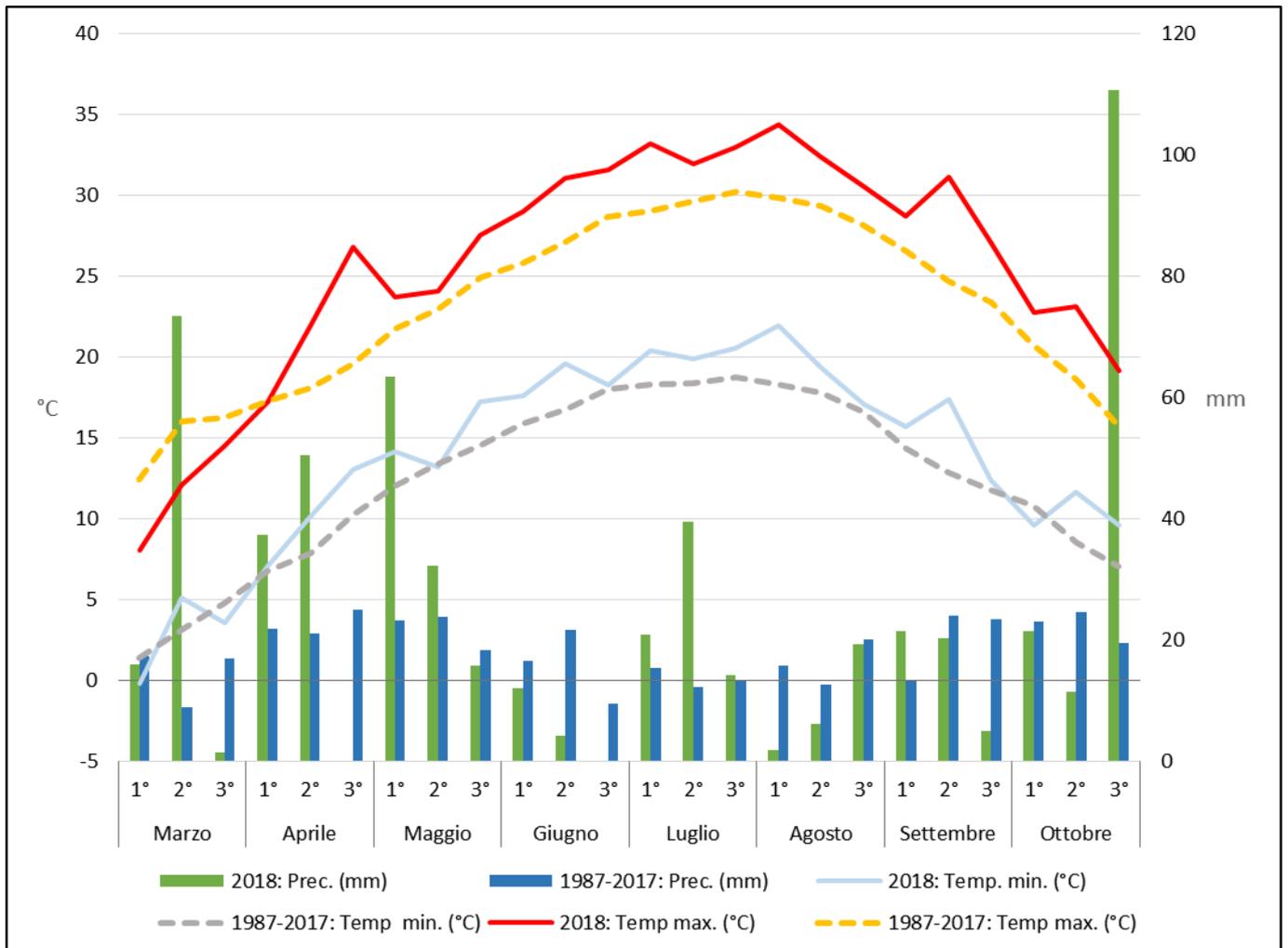
Pur essendo quindi una delle estati più calde degli ultimi 100 anni, l'estate 2018 non può essere definita un estate con forti carenze idriche per la coltura del riso. Infatti quest'anno, a differenza degli anni scorsi, le piogge primaverili, associate agli apporti generati dallo scioglimento delle nevi perennanti, hanno contribuito a ricaricare le riserve idriche tamponando così i periodi con mancate precipitazioni. Inoltre le coltivazioni in competizione idrica con il riso, ad esempio il mais, non hanno avuto necessità di grandi apporti irrigui, dato che molto spesso le piogge primaverili-estive avevano già contribuito direttamente ai fabbisogni delle colture, andando così a ridurre il numero di bagnature necessarie al loro sviluppo.

Le prime spore di brusone sono state rilevate molto presto durante la stagione risicola 2018, ma le condizioni predisponenti la malattia sono state differenti nei diversi areali. La Regione con condizioni meteorologiche maggiormente predisponenti è risultata la Lombardia, dove si sono mantenute per la maggior parte dell'estate, riproponendosi anche nelle prime decadi del mese di settembre.

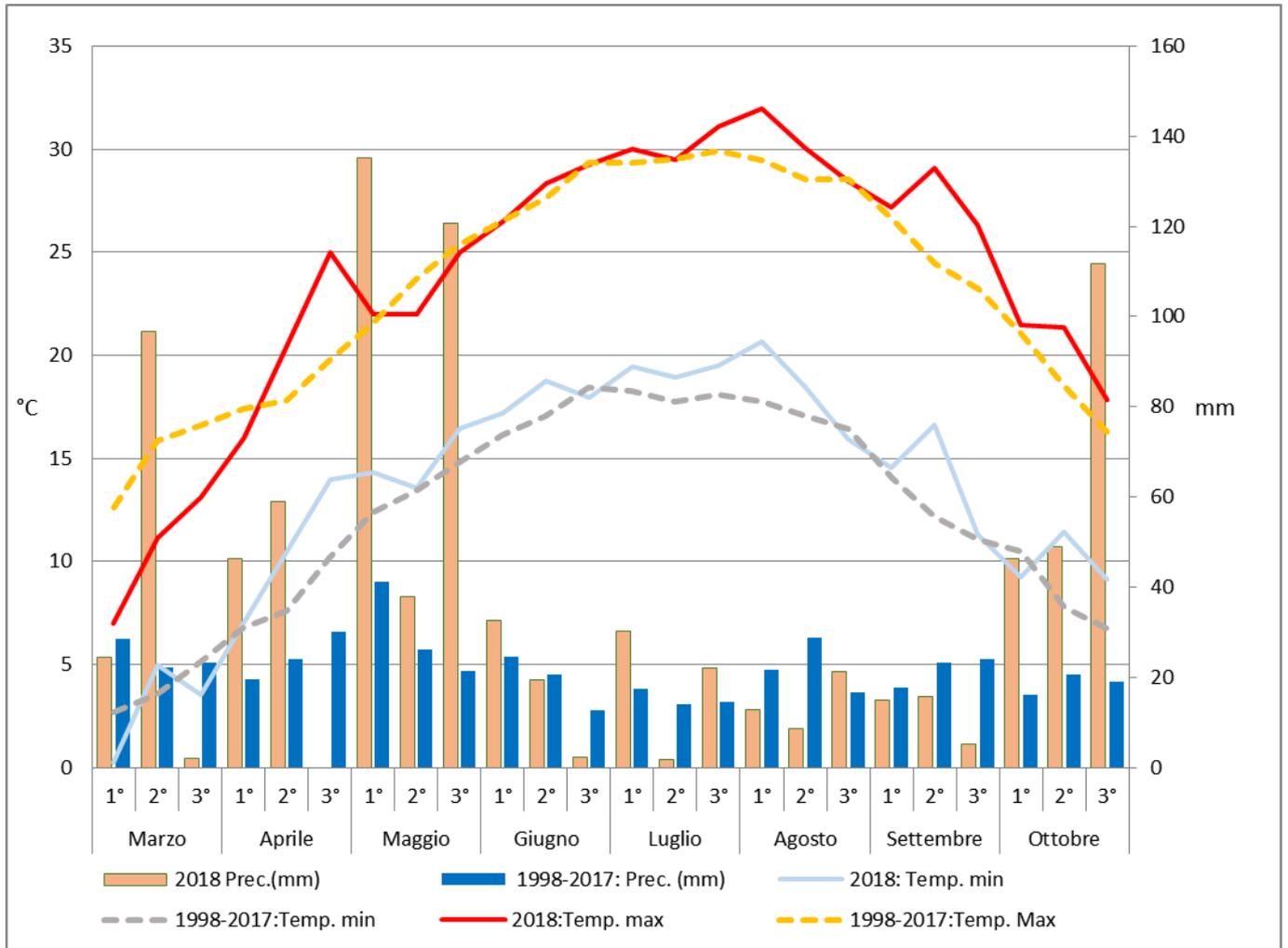
Se fino alla 2° decade di agosto i trattamenti fungicidi hanno permesso ai risicoltori di contenere la malattia, il clima di inizio settembre purtroppo ha favorito la ripresa dello sviluppo fungino, mostrando nel periodo pre-raccolta la diffusione di casi di mal del collo sulle coltivazioni, anche in zone che durante il periodo estivo non evidenziavano attacchi consistenti.

Il calo di temperatura che si registra a partire dalla 2° decade di settembre, gli sporadici eventi piovosi e le condizioni di bel tempo, hanno favorito le operazioni di raccolta delle coltivazioni seminate in una corretta data di semina. Più difficoltose invece le raccolte delle coltivazioni seminate tardivamente, a causa di poche finestre di bel tempo intervallate da piogge.

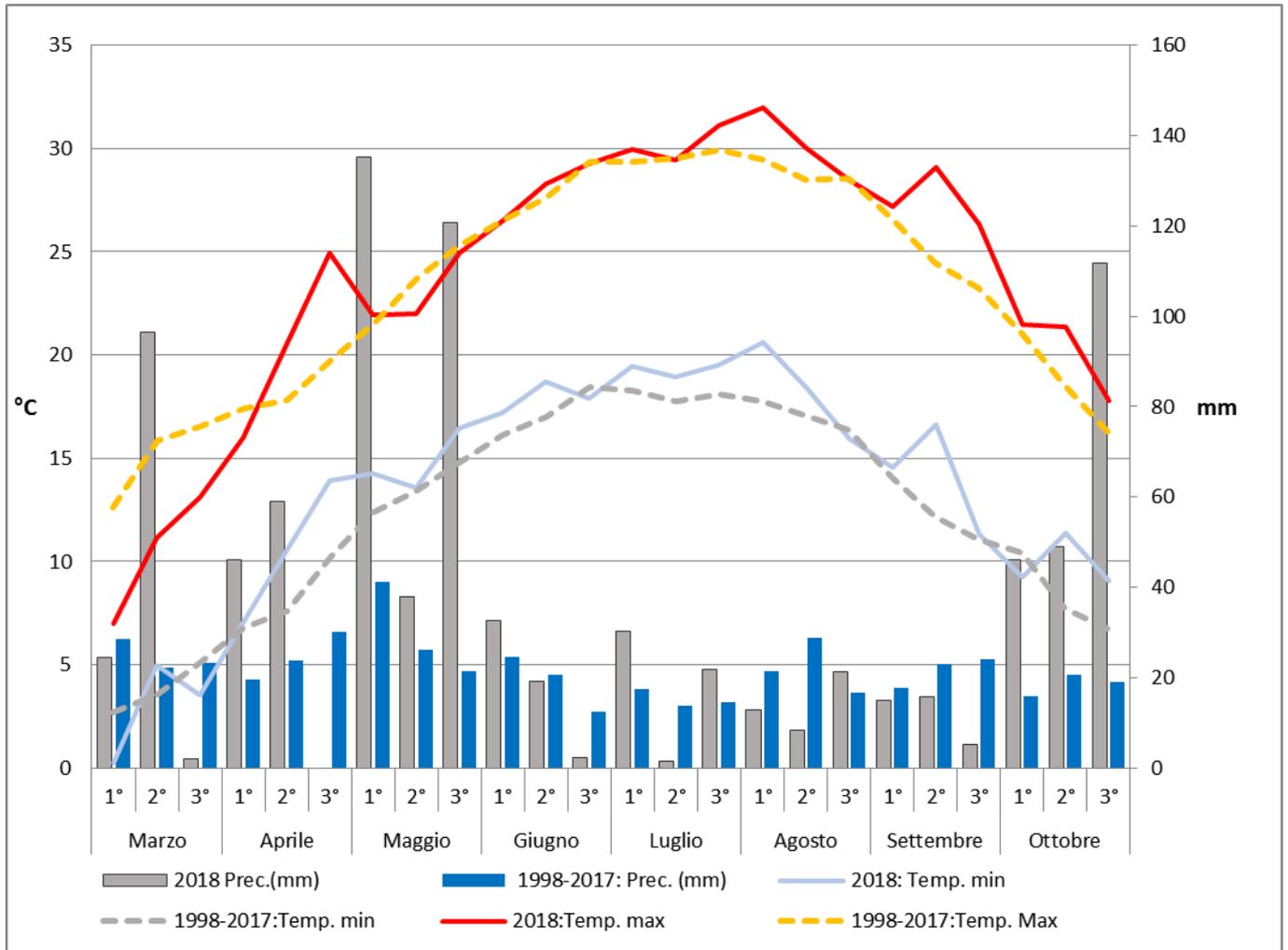
Castello d'Agogna (PV): confronto tra le temperature massime e minime e le precipitazioni rilevate nel 2018 e il periodo storico di riferimento 1987-2017



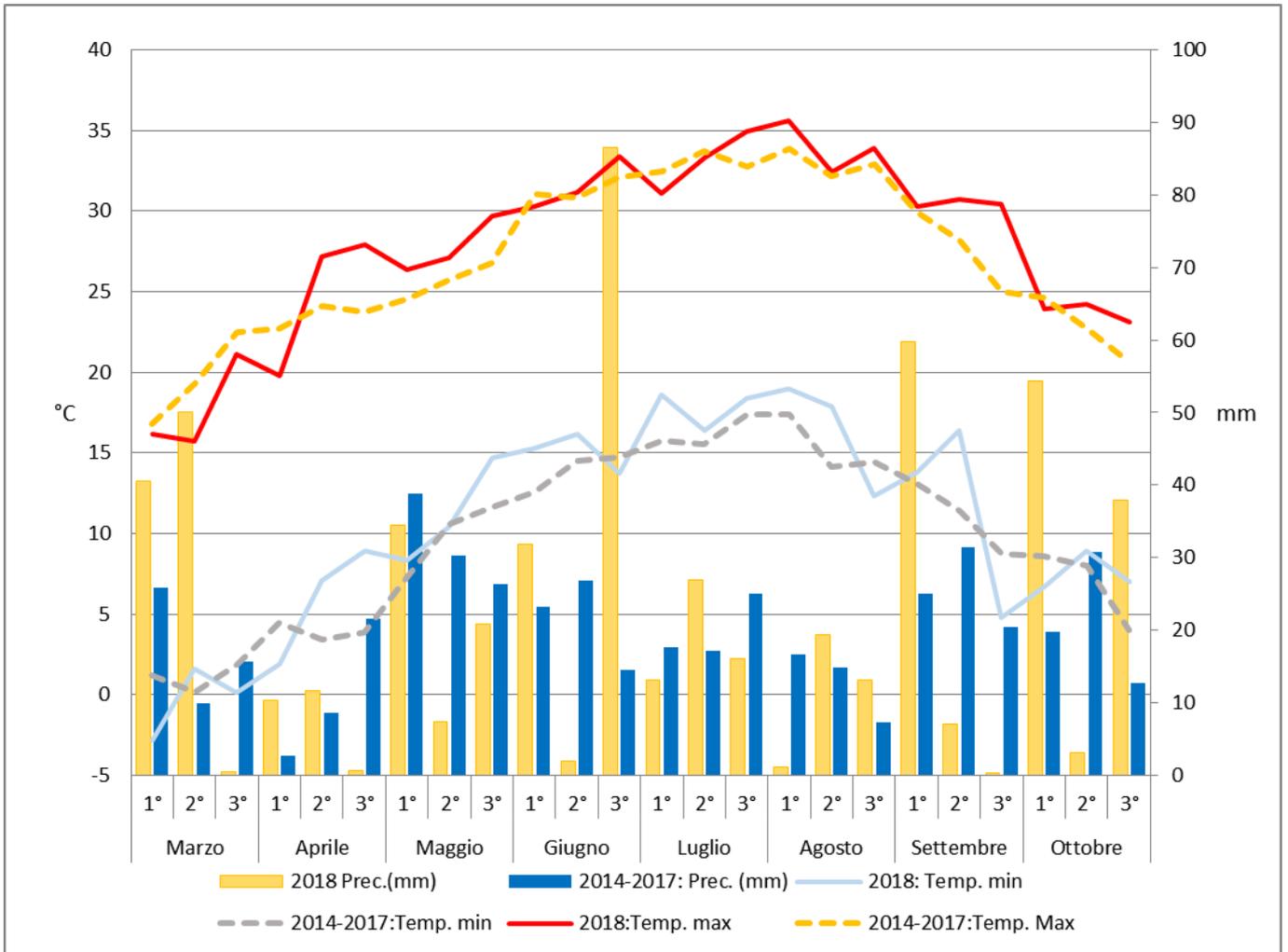
Lignana (VC): confronto tra le temperature massime e minime e le precipitazioni rilevate nel 2018 e il periodo storico di riferimento 1998-2017



Rovasenda (VC): confronto tra le temperature massime e minime e le precipitazioni rilevate nel 2018 e il periodo storico di riferimento 1998-2017



Codigoro (FE): confronto tra le temperature massime e minime e le precipitazioni rilevate nel 2018 e il periodo storico di riferimento 2014-2017



2 PROVE DI DISERBO 2018

Negli ultimi anni il diffondersi di nuove infestanti o di infestanti difficilmente controllate dai fitofarmaci a disposizione dei risicoltori è in veloce espansione. Le resistenze agli ALS inibitori, ormai, sono presenti sulla maggior parte del territorio risicolo ed il problema principale rimane il controllo dei giavoni. Nel 2018 non solo non sono stati registrati nuovi prodotti, ma sono mancati anche propanile e quinclorac, che non sono stati concessi in deroga: tutto questo ha fatto sì che a maturazione le coltivazioni si presentassero con presenza, a volte anche da danno, di infestanti non controllate.

Ogni anno il Servizio Assistenza Tecnica (SAT) esegue sul territorio prove sperimentali per cercare soluzioni che possano migliorare le tecniche di controllo delle infestanti a disposizione dei risicoltori. I protocolli delle prove sono stati discussi e concordati con le Ditte produttrici di fitofarmaci, impostando tesi singole o a confronto, impiegando esclusivamente principi attivi (p.a.) registrati sulla coltura (tab. 3). Le applicazioni sono finalizzate a target specifici; si utilizzano singoli preparati o si testano miscele per verificare eventuali interferenze o sinergie. Il portare a pieno campo applicazioni testate a livello sperimentale in zone limitate amplia la variabilità di situazioni in cui verranno effettivamente utilizzati i fitofarmaci ed i risultati raccolti servono ad ottimizzare gli interventi erbicidi nelle diverse realtà presenti. È per questo motivo che i protocolli di applicazione sono uguali per tutti i tecnici sull'intero territorio: in questo modo la variabilità è quella reale, per cui anche un risultato negativo è una preziosa indicazione per gli utenti che dovranno poi applicare nelle loro aziende i prodotti in commercio.

Nel 2018 il Servizio Assistenza Tecnica di E.N.R. ha testato due prodotti: uno da utilizzare in pre-semina con la tecnica della falsa semina ed uno in pre-emergenza nelle semine interrate. Entrambi hanno ottenuto per il 2018 l'estensione di impiego su riso per il controllo delle infestanti per un periodo limitato a 120 giorni a partire dalla data di pubblicazione del singolo Decreto.

Le prove sono state eseguite in campi in cui erano presenti le infestanti target richieste. Per una migliore analisi di ciascuna prova nelle tabelle, che descrivono i dati agronomici e le modalità di esecuzione dei trattamenti, vengono riportate le infestanti target, dosi, epoche di utilizzo e gestione dell'acqua. Per facilitare la lettura dei risultati, i giudizi di selettività sulla coltura ed efficacia sulle malerbe sono stati espressi con le modalità seguenti:

- **SELETTIVITÀ:** scarsa, sufficiente, discreta, buona, ottima;
- **EFFICACIA:** insufficiente, sufficiente, discreta, buona, ottima.

Nelle schede delle singole prove, inoltre, sono riportati parametri riguardanti tipo di terreno, precessione colturale, prodotti e dosi impiegate, gestione dell'acqua, tipo di semina, infestanti presenti. Per conoscenza storica dell'ambiente in cui si è operato, al termine di ogni scheda è allegato un breve commento del tecnico ENR responsabile della prova.

All'inizio di ogni capitolo sono riportati i protocolli ed i timing di intervento:

- **TIMING A** = pre-semina o pre-emergenza
- **TIMING B** = 1° passaggio post-emergenza
- **TIMING C** = 2° passaggio post-emergenza

Le schede con i risultati sono state raggruppate in base alle diverse tematiche. Inoltre, alla fine di ogni gruppo di prove, vi è un commento generale dei risultati ottenuti nei diversi areali.



Tabella 3 - Prodotti erbicidi autorizzati su riso (aggiornato al 17 ottobre 2018)

GRUPPO (HRAC)*	FAMIGLIA CHIMICA	PRINCIPIO ATTIVO	NOME COMMERCIALE	PRE-SEM	PRE-EMERG	POST-EMERG	AZIONE ERBICIDA#
A	Cicloesenoni	Cycloxydim	Stratos Ultra	X			G
		Cletodim	Centurion 240 NEO*	X			
		Cletodim	Select**	X			
	Arilossifenossi-propionati	Profoxydim	Aura			X	
		Propaquizafop	Agil		X		
			Shogun		X		
Cyhalofop-buthyl	Clincher One				X		
B	Solfoniluree	Azimsulfuron	Gulliver			X	D
		Bensulfuron-methyl	Koron WDG			X	
			Londax 60 DF		X	X	
		Bensulfuron-methyl + Metsulfuron-methyl	Proton DF		X	X	
			Pull 52 DF		X	X	
		Halosulfuron-Methyl	Permit				
	Sempre					X	
	Pirimidil (tio) benzoati	Bispyribac-sodium	Nominee			X	Gd
	Imidazolinoni	Imazamox	Beyond			X	Gd
	Triazolipirimidine	Penoxsulam	Viper			X	Gd
AB	Triazolipirimidine + Arilossifenossi-propionati	Penoxsulam + Cyhalofop-buthyl	TopShot			X	Gd
BO	Triazolipirimidine + Acidi piridilossiacetici	Penoxsulam + Triclopyr	Viper On			X	Gd
C3	Benzonitrili	Bromoxinil	Emblem			X	D
E	Ossadiazolinoni	Oxadiazon	Ronstar FL	X	X		Dg
G	Fosforati	Glyphosate	Vari	X			GD
F3	Isossazolinoni	Clomazone	Vari	X	X	X	Gd
K1	Dinitroaniline	Pendimethalin	Disetalin L		X	X	Gd
			Most Micro		X		
			Penthium EC		X		
			Stomp 330 E		X	X	
			Stomp Aqua		X	X	
F3,K1	Isossazolinoni	Clomazone+	Bismark		X		Gd
	Dinitroaniline	Pendimethalin	Alcance Sync		X		
K3	Ossiacetamidi	Flufenacet	Cadou WG	X			Gd



GRUPPO (HRAC)*	FAMIGLIA CHIMICA	PRINCIPIO ATTIVO	NOME COMMERCIALE	PRE-SEM	PRE-EMERG	POST-EMERG	AZIONE ERBICIDA#
O	Acidi fenossicarbossilici	Mcpa da estere	Tripion e			X	D
			Tripion cb			X	
		Mcpa da sale	Fenoxilene Max			X	
			U 46 M Class			X	
	Agritox M			X			
Acidi piridilossiacetici	Triclopyr	Garlon			X		
AUTORIZZATI IN DEROGA NEL 2018							
K3	Cloroacetammidi	Pretilachlor	Rifit 500 CE	X		X	Dg
	Propionammidi	Napropamide	Devrinol F		X		
A	Idrossicicloesenoni	Cletodim	Centurion 240 EC	X			G
<p>* A= Inibitore ACCasi, E= Inibitore PPO; G: Inibitore EPSP; K3= Inibitore divisione cellulare; F3= Inibitore biosintesi carotenoidi; K1= Inibitore microtubuli; B= Inibitori ALS; O= Azione auxinosimile; L= inibitore della sintesi della parete cellulare (cellulosa); C2,C3= Inibizione della fotosintesi a livello del fotosistema II.</p>							
<p># 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.</p>							
<p>* = registrazione del 9-10-2018; ** = registrazione del 4-7-2018</p>							

2.1 TRATTAMENTI PRE-SEMINA – Tecnica della falsa semina

Nel 2018 è stato provato un solo prodotto da utilizzare negli interventi di “falsa semina” con infestanti emerse.

Il prodotto commerciale si chiama Centurion 240 EC ed è una emulsione concentrata a base di cletodim (p.a.) alla concentrazione di 240 g/L. Il prodotto ha ottenuto l’estensione di impiego su riso con decreto ministeriale e si è potuto utilizzare su questa coltura per 120 giorni, dal 23 gennaio al 22 maggio 2018. Successivamente con etichetta approvata in data 4-7-18 e con validità dal 9-10-18 il prodotto è stato registrato su riso con il nome di Centurion 240 NEO. Di seguito verrà sempre riportato il prodotto effettivamente autorizzato in deroga per l’uso nella primavera 2018.

Il cletodim ha azione graminicida che si compie con l’inibizione della sintesi dei lipidi (inibitore di ACCasi). La sua efficacia si manifesta con l’arresto della crescita delle piante e successiva clorosi fogliare. Deve essere impiegato su infestanti presenti e con uno sviluppo a partire dalle 3 foglie fino ad accestimento. Per ottimizzarne l’efficacia va accompagnato da un bagnante e la Ditta, a seguito loro sperimentazione, suggerisce l’utilizzo di Codacide alla dose di 1,25 L/ha.

Target della prova: diserbo su falsa semina con infestanti emerse						
Prot. N°	Timing	Prodotto		Quantità	Epoca intervento	
					stadio riso	stadio infestante
1	A	CENTURION 240 EC +	L/ha	0,75	4/6 GIORNI PRESEMINA	INFESTANTI EMERSE CON BUON SVILUPPO FOGLIARE
		CODACIDE	L/ha	1,25		
		TRATTAMENTO AZIENDALE				

TIMING A = PRE SEMINA



Il prodotto va distribuito su risaia sgrondata con infestanti emerse e la ri-sommersione del suolo deve essere fatta dopo 24/48 ore dal trattamento. La semina della coltivazione potrà essere eseguita dopo 4/6 giorni dal trattamento.

Nelle prove eseguite sul territorio Centurion 240 EC è stato messo a confronto con il trattamento aziendale; in caso di miscele con altri prodotti, le stesse sono state fatte nelle camere di risaia oggetto della sperimentazione con Centurion 240 EC.

ANNO	2018		VARIETA'	DARDO	
LOCALITA'	CRESCENTINO	(VC)	TIPO DI SEMINA	SEMINA IN ACQUA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	200	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	11-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	Tecnica falsa semina				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Centurion 240 EC + Ronstar FL + Codacide		DOSE/ha	0.75 + 0.8 + 1.25 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	4-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	OTTIMA		RISOMMERSIONE	5-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	3-4 FG	OTTIMA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	BASSO	2-3 FG	OTTIMA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	3-4 FG	OTTIMA
SCPMU	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da RIZOMA	BASSO	10 cm	INSUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Stratos Ultra + Ronstar FL		DOSE/ha	2,5 + 0.8 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	4-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	DISCRETA		RISOMMERSIONE	5-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	3-4 FG	OTTIMA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	BASSO	2-3 FG	BUONA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	3-4 FG	BUONA
SCPMU	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da RIZOMA	BASSO	10 cm	INSUFF.
COMMENTO ALLA PROVA					
Il Centurion 240 EC ha dato ottimi risultati nel controllo delle infestanti graminacee. Il suo effetto è risultato più rapido su giavoni e più lento su riso crodo, che comunque è stato controllato completamente. Con sommersione dell'appezzamento dopo circa 5 giorni e semina a 7 giorni dal trattamento non si sono manifestati effetti di fitotossicità sul riso, sia in germinazione sia in fase di radicamento. L'utilizzo di Ronstar FL nella miscela non sembra aver influito negativamente sull'efficacia del trattamento. Centurion 240 EC si è dimostrato un ottimo prodotto in queste condizioni operative.					



ANNO	2018		VARIETA'	LUNA CL	
LOCALITA'	SALASCO	(VC)	TIPO DI SEMINA	SEMINA IN ACQUA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	180	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	12-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	Tecnica falsa semina				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Centurion 240 EC + Codacide		DOSE/ha	0,75 + 1 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	5-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	OTTIMA		RISOMMERSIONE	48-72 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ALSPA	A. plant.-aquatica	Mestolaccia comune DA SEME	BASSO	1-2 FG	INSUFF.
ALSPA	A. plant.-aquatica	Mestolaccia comune DA RIZOMA	BASSO	3-4 FG	INSUFF.
BUTUM	B. umbellatus	Giunco fiorito	BASSO	10 cm	INSUFF.
ECHCG	E. crus-galli	Giavone comune	MEDIO	1-2 ACCEST.	OTTIMA
ECHER	E. erecta	Giavone eretto o cinese	BASSO	2-3 FG	OTTIMA
ORYSA	O. silvatica	Riso crodo	MEDIO	3-4 FG	OTTIMA
SCPMU	S. mucronatus	Quadrettone da RIZOMA	BASSO	10 cm	INSUFF.
TYHLA	T. latifolia	Lisca maggiore	BASSO	10 cm	INSUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Glifosate 36%		DOSE/ha	5 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	5-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	OTTIMA		RISOMMERSIONE	48-72 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ALSPA	A. plant.-aquatica	Mestolaccia comune DA SEME	BASSO	1-2 FG	INSUFF.
ALSPA	A. plant.-aquatica	Mestolaccia comune DA RIZOMA	BASSO	3-4 FG	INSUFF.
BUTUM	B. umbellatus	Giunco fiorito	BASSO	10 cm	INSUFF.
ECHCG	E. crus-galli	Giavone comune	MEDIO	1-2 ACCEST.	DISCRETA
ECHER	E. erecta	Giavone eretto o cinese	BASSO	2-3 FG	DISCRETA
ORYSA	O. silvatica	Riso crodo	MEDIO	3-4 FG	INSUFF.
SCPMU	S. mucronatus	Quadrettone da RIZOMA	BASSO	10 cm	INSUFF.
TYHLA	T. latifolia	Lisca maggiore	BASSO	10 cm	INSUFF.
COMMENTO ALLA PROVA					
Centurion 240 EC si è dimostrato estremamente efficace per il controllo delle infestanti graminacee con grado di sviluppo molto variegato: da 1-2 foglie a 1-2 accestimenti pur avendo fatto registrare un effetto piuttosto lento, in particolare su riso crodo. Il controllo di ciperacee e alismataceae invece è insufficiente. Con sommersione a 3 giorni dal trattamento e semina a 7 giorni dal trattamento non sono stati rilevati problemi di fitotossicità del riso sia in fase di germinazione sia in fase di radicamento.					



ANNO	2018		VARIETA'	GLADIO	
LOCALITA'	ASIGLIANO V.SE	(VC)	TIPO DI SEMINA	SEMINA IN ACQUA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	200	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	14-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	Tecnica della falsa semina				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Centurion 240 EC + Ronstar FL + Codacide		DOSE/ha	0.75 + 0.8 + 1.25 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	9-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	OTTIMA		RISOMMERSIONE	48-72 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ALSPA	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia comune DA SEME	BASSO	3-4 FG	INSUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	1-2 ACCEST.	OTTIMA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	MEDIO	2-3 FG	OTTIMA
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	BASSO	N.P.	OTTIMA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	3-4 FG	OTTIMA
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Glifosate 36 % + Ronstar FL		DOSE/ha	5 + 0,8 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	9-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	OTTIMA		RISOMMERSIONE	48-72 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ALSPA	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia comune DA SEME	BASSO	3-4 FG	INSUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	1-2 ACCEST.	BUONA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	MEDIO	2-3 FG	BUONA
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	BASSO	N.P.	OTTIMA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	3-4 FG	DISCRETA
COMMENTO ALLA PROVA					
<p>La miscela ha controllato in maniera egregia le infestanti graminacee, la germinazione di eterantera è stata altresì controllata dall'effetto residuale di Ronstar FL. Le Alismataceae, nonostante il loro stadio di sviluppo limitato, non sono state controllate dal trattamento. Con sommersione a 3 giorni dal trattamento e semina dopo 5 giorni dal trattamento non sono stati riscontrati effetti negativi sulla coltura per effetti fitotossici della miscela diserbante. Il riso ha dimostrato una regolare germinazione e un rapido radicamento. La presenza di Ronstar FL non sembra aver influenzato negativamente sull'efficacia di Centurion 240 EC, visto l'ottimo controllo di giavoni e riso crodo ottenuto nella prova. Da segnalare che l'azione erbicida del prodotto è risultata lenta ma molto efficace.</p>					



ANNO	2018		VARIETA'	LOTO	
LOCALITA'	PONZANA DI CASALINO	(NO)	TIPO DI SEMINA	SEMINA IN ACQUA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	220	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	20-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	Tecnica della falsa semina				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Centurion 240 EC + Codacide + Ronstar FL		DOSE/ha	0,750 + 1 + 0,750 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	16-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT SU TERRENO UMIDO	
SELETTIVITA' FINALE	DISCRETA		RISOMMERSIONE	36-48 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ALSPA	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia comune DA SEME	BASSO	IN GERMIN.	INSUFF.
SCPMA	<i>B. maritimus</i>	Lisca marittima	BASSO	20 cm	SUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	BASSO	3-4 FG	OTTIMA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	BASSO	2-3 FG	OTTIMA
HETRO	<i>H. rotundifolia</i>	Eterantera azzurra	MEDIO	IN GERMINAZIONE	INSUFF.
LEROR	<i>L. oryzoides</i>	Serla, Asperella	BASSO	3-4 FG	BUONA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	3-4 FG	OTTIMA
SCPMU	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da RIZOMA	BASSO	20 cm	SUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Stratos Ultra + Roundup Plus + Ronstar FL		DOSE/ha	2 + 3 + 0,750 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	8-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT SU TERRENO UMIDO	
SELETTIVITA' FINALE	DISCRETA		RISOMMERSIONE	10-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ALSPA	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia comune DA SEME	BASSO	IN GERMIN.	INSUFF.
SCPMA	<i>B. maritimus</i>	Lisca marittima	BASSO	20 cm	INSUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	BASSO	2-3 FG	BUONA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	BASSO	1-2 FG	BUONA
HETRO	<i>H. rotundifolia</i>	Eterantera azzurra	MEDIO	IN GERMINAZIONE	INSUFF.
LEROR	<i>L. oryzoides</i>	Serla, Asperella	BASSO	2-3 FG	BUONA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	2-3 FG	OTTIMA
SCPMU	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da RIZOMA	BASSO	10 cm	INSUFF.
COMMENTO ALLA PROVA					
<p>Il controllo di Centurion 240 EC è stato sicuramente ottimo su tutte le infestanti graminacee presenti in diversi stadi di sviluppo: da quelle in germinazione a quelle più sviluppate (3-5 foglie), con risultati migliori sui giavoni rispetto agli appezzamenti limitrofi trattati con la miscela aziendale in una data molto antecedente (per dare un tempo di carenza idoneo). In tutte le visite effettuate successivamente e fino alla fine della coltivazione non sono emerse differenze apprezzabili tra il trattamento aziendale e la tesi di prova. Con Centurion 240 EC la semina è avvenuta 4 giorni dopo il diserbo e probabilmente qualche residuo nel terreno era ancora presente: pur non creando alcun problema effettivo il riso ha avuto, in questo appezzamento, nelle prime fasi di sviluppo, un accrescimento leggermente rallentato rispetto agli altri confinanti. Selettività generale del prodotto quindi discreta. Potrebbe essere opportuno lasciare intercorrere tra il trattamento e la semina almeno una settimana. È stato osservato, inoltre, come Centurion 240 EC sia in grado di provocare una certa sofferenza e blocco vegetativo anche a tutte le infestanti da rizoma/stolone presenti al trattamento, permettendo un più facile controllo nei trattamenti successivi in post-emergenza.</p>					



ANNO	2018		VARIETA'	DARDO	
LOCALITA'	SOZZAGO	(NO)	TIPO DI SEMINA	SEMINA IN ACQUA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	200	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	19-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	Tecnica della falsa semina				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Centurion 240 EC + Codacide		DOSE/ha	0,75 + 1 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	13-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	OTTIMA		RISOMMERSIONE	36-48 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	BASSO	10 cm	DISCRETA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	BASSO	1-2 FG	OTTIMA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	BASSO	1-2 FG	OTTIMA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	BASSO	1-2 FG	OTTIMA
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Stratos Ultra		DOSE/ha	2 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	13-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	OTTIMA		RISOMMERSIONE	36-48 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	BASSO	10 cm	INSUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	BASSO	1-2 FG	OTTIMA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	BASSO	1-2 FG	OTTIMA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	BASSO	1-2 FG	OTTIMA
COMMENTO ALLA PROVA					
<p>Il controllo delle infestanti presenti al momento del trattamento con Centurion 240 EC è stato molto buono: l'agricoltore ha seminato 6 giorni dopo il trattamento e non sono stati riscontrati problemi di nascita e sviluppo del riso. La prova a confronto con il trattamento aziendale, dove è stato impiegato Stratos Ultra, si differenzia solo per un maggior contenimento dei <i>Cyperus</i> nella tesi di prova rispetto al trattamento aziendale.</p>					



ANNO	2018		VARIETA'	CAMMEO	
LOCALITA'	ROVASENDA (VC)		TIPO DI SEMINA	SEMINA IN ACQUA	
TIPO DI TERRENO	COMPATTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	155	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	8-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	Tecnica falsa semina				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	CENTURION + RONSTAR FL		DOSE/ha	0,75 + 0,800 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	2-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	48-72 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	1-2 FG	BUONA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	BUONA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	N.P.	BUONA
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	STRATOS ULTRA + RONSTAR FL		DOSE/ha	2 + 0,800 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	2-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	48-72 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	1-2 FG	BUONA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	BUONA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	N.P.	BUONA
COMMENTO ALLA PROVA					
L'applicazione di Centurion 240 EC ha dimostrato efficacia e selettività analoga al trattamento aziendale.					



ANNO	2018		VARIETA'	SAN ANDREA	
LOCALITA'	ROVASENDA	(VC)	TIPO DI SEMINA	SEMINA IN ACQUA	
TIPO DI TERRENO	COMPATTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	150	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	3-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	Tecnica falsa semina				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Centurion 240 EC + Ronstar FL		DOSE/ha	0,75 + 0,800 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	24-apr		GESTIONE ACQUA	TRATT SU TERRENO UMIDO	
SELETTIVITA' FINALE	DISCRETA		RISOMMERSIONE	48-72 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	1-2 FG	DISCRETA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	DISCRETA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	N.P.	DISCRETA
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Stratos Ultra + Ronstar FL		DOSE/ha	2 + 0,800 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	24-apr		GESTIONE ACQUA	TRATT SU TERRENO UMIDO	
SELETTIVITA' FINALE	SUFFICIENTE		RISOMMERSIONE	48-72 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	1-2 FG	BUONA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	BUONA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	N.P.	BUONA
EVENTUALI PROBLEMATICHE NELLA GESTIONE DELL'ACQUA					
Terreni con difficoltà di sgrondo					
COMMENTO ALLA PROVA					
Centurion 240 EC si è dimostrato meno efficace nelle aree del campo in cui era presente ristagno idrico. La sua fitossicità è analoga o leggermente inferiore a Stratos Ultra.					



ANNO	2018		VARIETA'	NERONE	
LOCALITA'	BIANZE'	(VC)	TIPO DI SEMINA	SEMINA IN ACQUA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	180	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	22-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	Tecnica falsa semina				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Centurion 240 EC		DOSE/ha	0,75 + 0,800 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	15-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	48-72 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	2-3 FG	BUONA
ECHPH	<i>E. phyllopon</i>	Giavone peloso	MEDIO	1-2 FG	BUONA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	ALTO	1-2 FG	BUONA
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Stratos Ultra + Ronstar FL		DOSE/ha	2 + 0,800 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	30-apr		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	48-72 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	2-3 FG	BUONA
ECHPH	<i>E. phyllopon</i>	Giavone peloso	MEDIO	1-2 FG	BUONA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	ALTO	1-2 FG	BUONA
EVENTUALI PROBLEMATICHE NELLA GESTIONE DELL'ACQUA					
Risaia non sommersa in presemina ma con umidità elevata a causa delle frequenti precipitazioni					
COMMENTO ALLA PROVA					
L'applicazione di Centurion 240 EC ha dimostrato efficacia e selettività analoga al trattamento aziendale.					



ANNO	2018		VARIETA'	VIALONE NANO	
LOCALITA'	SAN MARTINO SICCOMARIO (PV)		TIPO DI SEMINA	SEMINA IN ACQUA	
TIPO DI TERRENO	SCIOLTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	180	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	15-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	Tecnica falsa semina				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Ronstar FL + Centurion 240 EC + Codacide		DOSE/ha	0,8 + 0,75 + 0,75 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	10-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	DISCRETA		RISOMMERSIONE	ENTRO 24 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ALSLA	<i>A. lanceolatum</i>	Mestolaccia lanceolata DA SEME	BASSO	IN GERMIN.	INSUFF.
BUTUM	<i>B. umbellatus</i>	Giunco fiorito	BASSO	3-4 FG	INSUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	1-2 FG	BUONA
ECHCV	<i>E. crus-pavonis</i>	Giavone pendulo	ALTO	1-2 FG	BUONA
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	MEDIO	IN GERMINAZIONE	BUONA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	BASSO	1-2 FG	BUONA
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	1-2 FG	BUONA
TYHLA	<i>T. latifolia</i>	Lisca maggiore	BASSO	20 cm	INSUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Ronstar FL + Centurion 240 EC + Codacide + Glyphosate		DOSE/ha	0,8 + 0,75 + 0,75 + 1,5 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	10-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	DISCRETA		RISOMMERSIONE	ENTRO 24 h	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ALSLA	<i>A. lanceolatum</i>	Mestolaccia lanceolata DA SEME	BASSO	IN GERMIN.	SUFF.
BUTUM	<i>B. umbellatus</i>	Giunco fiorito	BASSO	3-4 FG	SUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	1-2 FG	BUONA
ECHCV	<i>E. crus-pavonis</i>	Giavone pendulo	ALTO	1-2 FG	BUONA
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	MEDIO	IN GERMINAZIONE	BUONA
ORYSA	<i>O. silvatica</i>	Riso crodo	BASSO	1-2 FG	BUONA
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	1-2 FG	BUONA
TYHLA	<i>T. latifolia</i>	Lisca maggiore	BASSO	20 cm	SUFF.
COMMENTO ALLA PROVA					
L'intervento erbicida ha permesso di contenere in modo buono tutte le infestanti graminacee presenti. Come atteso non è stata riscontrata nessuna efficacia del prodotto testato sulle infestanti non graminacee. Nella tesi di confronto Centurion 240 EC ha mostrato gli stessi risultati ma l'aggiunta di Glyphosate ha migliorato il contenimento delle infestanti non graminacee presenti. La coltivata ha presentato sintomi di fitotossicità con riduzione dello sviluppo dei germinelli e inscurimento dei tessuti. Tuttavia una asciutta di pochi giorni ha consentito di superare i problemi manifestati. Il prodotto sembra interessante per il contenimento pre semina delle infestanti graminacee.					



ANNO	2018		VARIETA'	CAMMEO	
LOCALITA'	GARLASCO	(PV)	TIPO DI SEMINA	SEMINA INTERRATA	
TIPO DI TERRENO	SCIOLTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	210	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	17-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	Tecnica falsa semina				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Centurion 240 EC + Codacide		DOSE/ha	1 + 1 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	8-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	40-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	BASSO	10 cm	INSUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	MEDIO	1-2 FG	BUONA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	BASSO	1-2 FG	BUONA
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	MEDIO	2-3 FG	INSUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Glyphosate		DOSE/ha	4,5 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	8-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	40-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	BASSO	10 cm	SUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	MEDIO	1-2 FG	SUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	BASSO	1-2 FG	BUONA
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	MEDIO	2-3 FG	BUONA
COMMENTO ALLA PROVA					
<p>Il trattamento è stato effettuato con terreno umido in condizioni di saturazione limite per poter entrare nel campo con il trattore con le gomme, causa le frequenti ed abbondanti piogge che si susseguivano ogni 2-3 giorni. Centurion 240 EC ha evidenziato un buon controllo delle graminacee nate, riso crodo, digitaria e giavoni; come atteso non ha presentato efficacia sulle infestanti a foglia larga. Particolare attenzione è stata prestata alla selettività del Centurion 240 EC su riso, in quanto in data 16/5/2018 il prodotto è stato interrato mediante erpice rotativo. L'applicazione ha evidenziato una buona selettività e le giovani piantine di riso non hanno mostrato differenze rispetto alla tesi di confronto con Fandango (glyphosate) alla dose di 4,5 l/ha. Questo trattamento ha evidenziato un buon controllo delle graminacee nate, riso crodo e giavoni, e migliorato il contenimento delle infestanti a foglia larga presenti. Il Centurion 240 EC ha però evidenziato un migliore controllo sulla Digitaria.</p>					

Commento generale

In tutte le prove Centurion 240 EC ha fornito risultati più che soddisfacenti. Dai rilievi delle diverse realtà emergono alcune sfumature rispetto ai diversi trattamenti aziendali di confronto. In genere l'efficacia di Cletodim è risultata leggermente più lenta, specialmente su riso crodo, ma risolutiva nel contenimento delle infestanti graminacee, senza ricacci successivi. Su *Digitaria sanguinalis* è risultato essere più efficace del glyphosate di confronto. Essendo un prodotto graminicida non era atteso alcun risultato sulle altre infestanti presenti, solo in provincia di Novara è stato notato un rallentamento nello sviluppo di rizomatose che sono state controllate più facilmente con i trattamenti di post-emergenza. Per quanto riguarda la selettività, solamente in caso di semina prima di 5 giorni dal trattamento è stato notato un rallentamento della coltura, sempre risolto nel giro di pochi giorni e senza conseguenze successive. In tutti gli appezzamenti di prova non è mai stato fatto un ricambio dell'acqua di sommersione: tutte le semine sono avvenute nell'acqua di sommersione post trattamento. La prova di Garlasco (PV) è l'unica condotta su una semina interrata e non sono stati osservati fenomeni di fitotossicità successivi alla semina. Tale pratica, però, non è consigliabile in quanto in terreni meno sciolti è stata evidenziata una fitotossicità importante sul riso seminato, aggravata nel caso in cui il prodotto venga interrato con l'epicatura prima della semina. Questo tipo di applicazione potrà essere oggetto di sperimentazione per gli anni futuri.

2.2 TRATTAMENTI DI PRE-EMERGENZA - Semina interrata a file

La tecnica della semina interrata a file è ormai pratica comunemente diffusa in risicoltura. Maggiormente presente nelle zone con tipi di suolo più leggero, che quindi risentono meno delle eventuali piovosità primaverili, è però utilizzata anche in aree meno vocate. Le tecniche di diserbo utilizzate per la prevenzione nel controllo delle infestanti, utilizzando principi attivi con meccanismi d'azione differenti da quelli delle coltivazioni in sommersione, risultano molto utili nella gestione delle diffuse resistenze.

Nel 2017 si è affacciato un nuovo prodotto su riso da anni utilizzato su altre colture e, sulla base dei risultati dello scorso anno, il SAT ha proseguito la sperimentazione a pieno campo anche nel 2018. Il nome commerciale è Devrinol F ed è a base di napropamide alla concentrazione di 450 g/L, p.a. del gruppo K3 (inibitore di divisione cellulare). È caratterizzato da una azione antigerminello sui semi in germinazione, con spettro d'azione ampio che comprende sia graminacee sia dicotiledoni annuali, ed una lunga persistenza d'azione; non ha efficacia su infestanti già nate al momento del trattamento. Il suo utilizzo su riso è stato concesso in deroga con apposito Decreto che ne consentiva l'impiego dal 2 febbraio al 1 giugno 2018, esclusivamente in pre-emergenza delle infestanti su coltivazioni di riso seminato in asciutta.

Target della prova: infestanti da seme in SEMINE INTERRATE						
Prot. N°	Timing	Prodotto		Quantità	Epoca intervento	
					stadio riso	stadio infestante
2	A	DEVRIKOL F	L/ha	1,5-2	PRE EMERGENZA	N.P.
		<i>a confronto</i>				
		DEVRIKOL F + STOMP AQUA	L/ha L/ha	1,5-2 2		

TIMING A = PRE EMERGENZA

Per il corretto utilizzo del prodotto le indicazioni da seguire sono:

- Non utilizzare in terreni ricchi di scheletro
- Seminare ad una profondità di circa 2-2,5 cm
- Non lasciare semi scoperti
- Applicare su terreno preparato finemente ed umido
- Se non interviene una pioggia nei primi 8-10 giorni dopo il trattamento procedere con una bagnatura pari a circa 10 mm.
- Se si utilizza una formulazione diversa di Pendimethalin distribuire comunque 900 g/ha di p.a.
- Utilizzare le dosi inferiori nei terreni leggeri
- Evitare sovrapposizioni



ANNO	2018		VARIETA'	VOLANO	
LOCALITA'	JOLANDA di SAVOIA	(FE)	TIPO DI SEMINA	SEMINA INTERRATA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	200	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	15-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	infestanti da seme				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F		DOSE/ha	2,0 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	17-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
CIPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo della risaie	BASSO	N.P.	OTTIMA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	BASSO	N.P.	BUONA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	BASSO	N.P.	BUONA
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	BASSO	N.P.	BUONA
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F + Stomp Aqua		DOSE/ha	2,0 + 2,0 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	17-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
CIPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo della risaie	BASSO	N.P.	OTTIMA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	BASSO	N.P.	OTTIMA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	BASSO	N.P.	OTTIMA
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	BASSO	N.P.	OTTIMA
COMMENTO ALLA PROVA					
<p>Il prodotto da solo ha avuto una buona tenuta su tutte le infestanti, ovviamente migliorata in miscela con Stomp Aqua. Le prime nascite di giavoni e sporadiche ciperacee da seme sono comparse solo dopo 15-20 giorni dalla semina. L'azienda è intervenuta 28 giorni dopo con la miscela di Clincher+Aura+Dash. Non è stato necessario il trattamento contro infestanti ciperacee. In generale l'applicazione di Devrinol F ha mostrato una buona efficacia.</p>					



ANNO	2018		VARIETA'	VIALONE NANO	
LOCALITA'	NOGAROLE ROCCA	(VR)	TIPO DI SEMINA	SEMINA INTERRATA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	220	
PRECESSIONE COLTURALE	MAIS		DATA DI SEMINA	20-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	infestanti da seme				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F		DOSE/ha	2 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	22-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F + Stomp Aqua		DOSE/ha	2,0 + 2,0 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	22-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	N.P.	N.P.	OTTIMA
PANDI	<i>P. dichotomiflorum</i>	Giavone americano	N.P.	N.P.	OTTIMA
COMMENTO ALLA PROVA					
Il confronto tra Devrinol F da solo e Devrinol F + Stomp Aqua non ha evidenziato sostanziali differenze su tutte le infestanti target. La tenuta è molto simile in entrambe le soluzioni. Quest'anno la prova è stata fatta su risaia di primo anno e non è stato necessario intervenire con applicazioni di post emergenza per l'assenza totale di infestanti.					



ANNO	2018		VARIETA'	BARONE CL	
LOCALITA'	F.NE MONTICELLO DI GRANOZZO	(NO)	TIPO DI SEMINA	SEMINA INTERRATA	
TIPO DI TERRENO	COMPATTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	200	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	28-apr	
INFESTANTE/ TARGET DELLA PROVA	infestanti da seme				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F		DOSE/ha	2 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	30-apr		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F + Stomp Aqua		DOSE/ha	2 + 2 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	30-apr		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	N.P.	N.P.	OTTIMA
ECHER	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	N.P.	N.P.	BUONA
SETLU	<i>S. glauca</i>	Pabbio rosso	N.P.	N.P.	OTTIMA
COMMENTO ALLA PROVA					
<p>Bisogna subito evidenziare che siamo in presenza di un terreno compatto limoso/argilloso e che la profondità di semina è stata di circa 2,5/3 cm. Alla semina il terreno era già umido ed il giorno dopo si è verificata una abbondante pioggia che ha permesso una immediata attivazione del p.a. La singola applicazione è stata messa a confronto con la miscela Devrinol F + Stomp Aqua, al fine di verificare se la miscela con pendimethalin potesse dare qualche valore aggiunto al contenimento infestanti. Durante tutto il primo periodo dal trattamento di pre-emergenza, ma anche nei periodi successivi, non sono mai emerse differenze significative fra le tesi, su infestanti graminacee e altre. Anche i due appezzamenti limitrofi al campo di prova, trattati con Bismark 2 L/ha, hanno presentato un simile controllo delle infestanti. La selettività è sempre stata buona in tutte le tesi di prova e anche in quelle aziendali. Solo alla fine della coltivazione, sulle capezzagne, è stata osservata una leggera infestazione di crodo e giavoni, uguale in tutte le tesi.</p>					



ANNO	2018		VARIETA'	SOLE CL	
LOCALITA'	LIVORNO F.	(VC)	TIPO DI SEMINA	SEMINA INTERRATA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	170	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	2-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	infestanti da seme				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F		DOSE/ha	1,5 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	4-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	DISCRETA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDTR	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	BASSO	N.P.	SUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	N.P.	DISCRETA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	DISCRETA
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	N.P.	BUONA
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F + Stomp Aqua		DOSE/ha	1,5 + 2 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	4-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	DISCRETA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDTR	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	BASSO	N.P.	OTTIMA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	N.P.	BUONA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	BUONA
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	N.P.	OTTIMA
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Bismark		DOSE/ha	2,5 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	4-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	OTTIMA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDTR	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	BASSO	N.P.	OTTIMA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	N.P.	OTTIMA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	BUONA
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	N.P.	OTTIMA
COMMENTO ALLA PROVA					
<p>Questa prova è stata eseguita in condizioni di terreno ideali, giusta umidità e letto di semina affinato al momento della semina, con qualche giavone in fase di germinazione, la profondità di semina regolare di circa 2 cm. Inoltre è stata creata un'ottima rete di affossature per facilitare lo sgrondo dell'acqua in caso di piogge. L'applicazione dei prodotti in prova è stata eseguita il giorno dopo la semina, con volumi di acqua a ettaro di circa 300 L. Dopo circa 10 gg dalla semina è stato effettuato un controllo dei germinelli osservando che nelle tesi trattate con Devrinol F l'apparato radicale era meno sviluppato e alcuni germinelli bloccati sia come sviluppo radicale sia di plantula; nella tesi con Bismark non sono stati evidenziati rallentamenti vegetativi, ma solo il classico sbiancamento di alcune piantine più sviluppate. Devrinol F non ha mostrato alcuna azione su giavoni presenti anche se appena germinati. La stessa efficacia erbicida sui giavoni viene confermata anche nella tesi di confronto dove Devrinol F è stato miscelato con Stomp Aqua. Nella tesi con pendimethalin il controllo su Poligonum è risultato migliore. Il confronto aziendale con Bismark ha quindi evidenziato una più completa azione erbicida sia antigerminello sia fino ad una foglia del giavone con ottima selettività.</p>					



ANNO	2018		VARIETA'	VASCO	
LOCALITA'	LIVORNO F.	(VC)	TIPO DI SEMINA	SEMINA INTERRATA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	180	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	18-apr	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	infestanti da seme				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F		DOSE/ha	1,5 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	2-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDTR	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	MEDIO	N.P.	SUFF.
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	MEDIO	N.P.	INSUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	BASSO	N.P.	DISCRETA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	1-2 FG	SUFF.
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	DISCRETA
PANDI	<i>P. dichotomiflorum</i>	Giavone americano	BASSO	N.P.	INSUFF.
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	N.P.	BUONA
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	N.P.	INSUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F + Stomp Aqua		DOSE/ha	1,5 + 2 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	18-apr		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDTR	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	MEDIO	N.P.	BUONA
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	MEDIO	N.P.	INSUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	BASSO	N.P.	BUONA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	1-2 FG	SUFF.
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	BUONA
PANDI	<i>P. dichotomiflorum</i>	Giavone americano	BASSO	N.P.	BUONA
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	N.P.	OTTIMA
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	N.P.	INSUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Bismark		DOSE/ha	2,5 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	2-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDTR	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	MEDIO	N.P.	BUONA
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	MEDIO	N.P.	INSUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	BASSO	N.P.	BUONA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	N.P.	OTTIMA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	BUONA
PANDI	<i>P. dichotomiflorum</i>	Giavone americano	BASSO	N.P.	BUONA
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	N.P.	OTTIMA
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	N.P.	INSUFF.



COMMENTO ALLA PROVA

Devrinol F è stato testato a dose minima nello stesso campo prova 2017, in condizioni di coltivazioni di riso a semina interrata con irrigazione turnata con presenza di una diversa flora infestante, specifica delle coltivazioni da asciutto il cui controllo è molto difficile. La prova è stata messa a confronto con il trattamento aziendale. I trattamenti sono stati eseguiti in condizioni di terreno ideali con giusta umidità, ma posticipati di circa 10 gg dal momento della semina a causa delle piogge e pertanto alcune piantine di giavone erano già presenti in stadio di prima foglia. Nelle tesi con Devrinol F lo sviluppo del riso è risultato più rallentato. Passati circa 25 giorni dalla semina si è proceduto alla seconda bagnatura, per poi intervenire con i diserbi di post-emergenza. In questo momento i problemi di fitotossicità erano superati; nel controllo aziendale erano presenti le classiche clorosi fogliari dovute alla presenza di clomazone, ma con nessuna incidenza sulla coltivazione. La tesi con solo Devrinol F ha sempre evidenziato una maggiore presenza di infestanti anche a foglia larga, in particolar modo *Polygonum* spp., fino alla fine della coltivazione, evidenziando una incompleta pulizia della parcella. Sicuramente la miscela con pendimethalin migliora il controllo di napropamide.



ANNO	2018		VARIETA'	SELENIO	
LOCALITA'	LIVORNO F.	(VC)	TIPO DI SEMINA	SEMINA INTERRATA	
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	180	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	30-apr	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	infestanti da seme				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F		DOSE/ha	1,5 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	2-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDTR	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	MEDIO	N.P.	SUFF.
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	MEDIO	N.P.	INSUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	BASSO	N.P.	DISCRETA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	N.P.	DISCRETA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	DISCRETA
PANDI	<i>P. dichotomiflorum</i>	Giavone americano	BASSO	N.P.	INSUFF.
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	N.P.	BUONA
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	N.P.	INSUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F + Stomp Aqua		DOSE/ha	1,5 + 2 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	2-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDTR	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	MEDIO	N.P.	BUONA
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	MEDIO	N.P.	INSUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	BASSO	N.P.	BUONA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	N.P.	BUONA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	BUONA
PANDI	<i>P. dichotomiflorum</i>	Giavone americano	BASSO	N.P.	BUONA
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	N.P.	OTTIMA
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	N.P.	INSUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Bismark		DOSE/ha	2,5 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	2-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	30-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDTR	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	MEDIO	N.P.	BUONA
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	MEDIO	N.P.	INSUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	BASSO	N.P.	BUONA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	N.P.	OTTIMA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	BUONA
PANDI	<i>P. dichotomiflorum</i>	Giavone americano	BASSO	N.P.	BUONA
POLLA	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	N.P.	OTTIMA
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	N.P.	INSUFF.



COMMENTO ALLA PROVA

Devrinol è stato testato nello stesso campo prova 2017, in condizioni di coltivazione di riso a semina interrata con irrigazioni turnata, con presenza di una diversa flora infestante, specifica delle coltivazioni da asciutto, il cui controllo è molto difficile. La prova è stata confrontata con il trattamento aziendale. I trattamenti sono stati eseguiti in condizioni di terreno ideali, con giusta umidità e letto di semina affinato al momento della semina e la profondità di semina regolare a circa 2 cm. Il terreno è di medio impasto ma con una dotazione di scheletro ampia. L'applicazione dei prodotti è stata eseguita il giorno dopo la rullatura. Dopo circa 10 giorni dalla semina è stato effettuato un controllo dei germinelli ed è stato osservato come nelle tesi con Devrinol F l'apparato radicale fosse meno sviluppato e alcuni germinelli bloccati anche a livello di plantula; nella tesi con Bismark non sono stati evidenziati rallentamenti. Con le prime plantule emerse è stata eseguita la prima irrigazione con sgrondo immediato. Dopo altri 10 giorni si è proceduto alla seconda bagnatura, per poi intervenire con i diserbi di post-emergenza. In questo momento non sono più stati osservati problemi di fitotossicità e, nel controllo aziendale, anche se con nessuna incidenza, sono state notate solamente le classiche clorosi fogliari dovute alla presenza di clomazone. Anche in questa prova la sola applicazione di napropamide non ha avuto un controllo completo sulle infestanti, che sono rimaste presenti sino a termine coltivazione. L'aggiunta di pendimethalin ha confermato il suo valore aggiunto, necessario per completare l'efficacia del trattamento erbicida sulle infestanti target.



ANNO	2018		VARIETA'	VOLANO	
LOCALITA'	GIUSSAGO (PV)		TIPO DI SEMINA	SEMINA INTERRATA	
TIPO DI TERRENO	SCIOLTO		DOSE DI SEMINA Kg/ha	180	
PRECESSIONE COLTURALE	RISO		DATA DI SEMINA	28-mag	
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	infestanti da seme				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Hopper		DOSE/ha	2 L/HA	
DATA APPLICAZIONE	24-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
			RISOMMERSIONE	30-giorni	
TRATTAMENTI PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F + Stopm Aqua		DOSE/ha	2 + 2 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	28-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	25-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDCE	<i>B. cernua</i>	Forbicina intera	BASSO	IN GERMIN.	DISCRETA
CIPSE	<i>C. serotinus</i>	Zigolo tardivo	BASSO	IN GERMINAZIONE	SUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	1-2 FG	BUONA
ECHCV	<i>E. crus-pavonis</i>	Giavone pendulo	ALTO	1-2 FG	BUONA
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	MEDIO	IN GERMINAZIONE	DISCRETA
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	1-2 FG	SUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F		DOSE/ha	2 L/ha	
DATA APPLICAZIONE	28-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	25-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDCE	<i>B. cernua</i>	Forbicina intera	BASSO	IN GERMIN.	DISCRETA
CIPSE	<i>C. serotinus</i>	Zigolo tardivo	BASSO	IN GERMINAZIONE	SUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	1-2 FG	BUONA
ECHCV	<i>E. crus-pavonis</i>	Giavone pendulo	ALTO	1-2 FG	BUONA
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	MEDIO	IN GERMINAZIONE	SUFF.
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	1-2 FG	SUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Bismark		DOSE/ha	1,8 l/ha	
DATA APPLICAZIONE	28-mag		GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA	
SELETTIVITA' FINALE	BUONA		RISOMMERSIONE	25-giorni	
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
BIDCE	<i>B. cernua</i>	Forbicina intera	BASSO	IN GERMIN.	DISCRETA
CIPSE	<i>C. serotinus</i>	Zigolo tardivo	BASSO	IN GERMINAZIONE	SUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	1-2 FG	BUONA
ECHCV	<i>E. crus-pavonis</i>	Giavone pendulo	ALTO	1-2 FG	BUONA
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	MEDIO	IN GERMINAZIONE	DISCRETA
SORHA	<i>S. halepense</i>	Sorghetta	BASSO	1-2 FG	SUFF.



COMMENTO ALLA PROVA
Tutti gli interventi di pre emergenza hanno consentito di controllare in modo buono i giavoni e le infestanti graminacee presenti normalmente nel campo. Nessun problema sulla coltivata. La miscela di napropamide e pendimethalin ha fornito risultati del tutto paragonabili al trattamento aziendale: entrambi lievemente superiori al solo napropamide. Da segnalare che nel campo erano presenti giavoni ALS resistenti. L'intervento di pre semina seguito da forti piogge ha consentito di contenere infestanti precedentemente emerse, ancora presenti al passaggio dopo la semina, ma sofferenti a seguito del trattamento con glyphosate.

ANNO	2018	VARIETA'	FELIX		
LOCALITA'	SAN VERO MILIS (OR)	TIPO DI SEMINA	SEMINA INTERRATA		
TIPO DI TERRENO	MEDIO IMPASTO	DOSE DI SEMINA Kg/ha	180		
PRECESSIONE COLTURALE	RISO	DATA DI SEMINA	10-giu		
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	infestanti da seme				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA o PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F	DOSE/ha	2 L/ha		
DATA APPLICAZIONE	11-giu	GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA		
SELETTIVITA' FINALE	BUONA	RISOMMERSIONE	20-giorni		
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F + Stomp Aqua	DOSE/ha	2 + 2 L/ha		
DATA APPLICAZIONE	11-giu	GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA		
SELETTIVITA' FINALE	BUONA	RISOMMERSIONE	25-giorni		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
CIPDI	<i>C. difformis</i>	Zigolo della risaie	MEDIO	N.P.	DISCRETA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	ALTO	N.P.	BUONA
ECHPH	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	MEDIO	N.P.	DISCRETA
ECLAL	<i>E. prostrata</i>	Eclipta	BASSO	N.P.	SUFF.
HETRE	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	BASSO	N.P.	DISCRETA
HETRO	<i>H. rotundifolia</i>	Eterantera azzurra	MEDIO	N.P.	DISCRETA
COMMENTO ALLA PROVA					
Tra le due tesi a confronto il risultato è stato simile sia per quanto riguarda la selettività, sia per il controllo delle infestanti. Dopo un giorno dall'applicazione una pioggia ha favorito il buon risultato della prova.					



ANNO	2018	VARIETA'	CAMMEO		
LOCALITA'	GARLASCO (PV)	TIPO DI SEMINA	SEMINA INTERRATA		
TIPO DI TERRENO	SCIOLTO	DOSE DI SEMINA Kg/ha	210		
PRECESSIONE COLTURALE	RISO	DATA DI SEMINA	18-mag		
INFESTANTE/I TARGET DELLA PROVA	infestanti da seme				
TRATTAMENTI PRE-SEMINA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Fandango	DOSE/ha	4,5 L/ha		
DATA APPLICAZIONE	8-mag	GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA		
		RISOMMERSIONE	30-giorni		
TRATTAMENTI PRE-EMERGENZA					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F	DOSE/ha	1,5 L/ha		
DATA APPLICAZIONE	19-mag	GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA		
SELETTIVITA' FINALE	BUONA	RISOMMERSIONE	20-giorni		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	MEDIO	N.P.	INSUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	MEDIO	N.P.	SUFF.
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	N.P.	SUFF.
PANDI	<i>P. dichotomiflorum</i>	Giavone americano	BASSO	N.P.	SUFF.
POLLA	<i>P. laphatifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	N.P.	SUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Devrinol F + Stomp Aqua	DOSE/ha	1,5 + 2 L/ha		
DATA APPLICAZIONE	19-mag	GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA		
SELETTIVITA' FINALE	BUONA	RISOMMERSIONE	20-giorni		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	MEDIO	N.P.	INSUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	MEDIO	N.P.	BUONA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	N.P.	BUONA
PANDI	<i>P. dichotomiflorum</i>	Giavone americano	BASSO	N.P.	BUONA
POLLA	<i>P. laphatifolium</i>	Poligo nodoso	MEDIO	N.P.	SUFF.
a confronto					
PRODOTTO/I UTILIZZATI	Stomp Aqua + Sirtaki	DOSE/ha	1,5 + 0,270 L/ha		
DATA APPLICAZIONE	19-mag	GESTIONE ACQUA	TRATT IN ASCIUTTA		
SELETTIVITA' FINALE	BUONA	RISOMMERSIONE	20-giorni		
COD. BAYER	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	GRADO DI INFESTAZIONE	STADIO	EFFICACIA FINALE
CIPES	<i>C. esculentus</i>	Zigolo dolce	MEDIO	N.P.	INSUFF.
DIGSA	<i>D. sanguinalis</i>	Digitaria	MEDIO	N.P.	BUONA
ECHCG	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	N.P.	BUONA
PANDI	<i>P. dichotomiflorum</i>	Giavone americano	BASSO	N.P.	BUONA
POLLA	<i>P. laphatifolium</i>	Poligo nodoso	MEDIO	N.P.	SUFF.
COMMENTO ALLA PROVA					
La buona umidità del suolo sia prima sia dopo la semina ha permesso di esaltare l'efficacia antigerminello dei prodotti. Da segnalare un migliore risultato sulla digitaria nelle tesi in cui era presente il pendimethalin, che aumenta l'efficacia di napropamide. Nessuna fitotossicità rilevata in nessuna tesi. A maturazione la tesi con solo Devrinol F si presentava con giavone diffuso a differenza delle altre tesi a confronto.					



Commento generale

In tutte le località di prova l'applicazione di Devrinol F è stata eseguita seguendo le indicazioni di utilizzo del prodotto: terreni giustamente affinati, infestanti emerse azzerate prima della semina e semine alla profondità di 2,5-3 cm. L'andamento climatico primaverile con giusta quantità di pioggia a intervalli di pochi giorni, unita a temperature elevate, ha favorito l'efficacia dei prodotti con azione antigerminello. A differenza dello scorso anno, in cui i risultati erano stati alterni, tutte le prove hanno evidenziato un buon controllo delle infestanti ma sicuramente confermato la necessità di miscelare napropopamide con pendimethalin per migliorarne l'efficacia su tutte le graminacee ed in particolare su *Digitaria sanguinalis*, molto presente nelle semine interrate e di difficile controllo. È stato riscontrato un valore aggiunto anche sui diversi giavoni presenti, con risultati apprezzabili soprattutto nelle zone con resistenze importanti. La selettività è stata buona ovunque, solo qualche rallentamento iniziale in una prova, superato senza alcuna conseguenza sulla coltivazione.

3 PROVE FUNGICIDI 2018

La campagna agraria 2018 è stata caratterizzata, in generale, da condizioni climatiche favorevoli agli attacchi di *Pyricularia oryzae*, con manifestazione di sintomi molto precoci sulla foglia seguiti da severi attacchi al collo. Tali condizioni hanno reso necessario l'intervento con prodotti fungicidi, in modo particolare per le varietà più suscettibili. Negli ultimi anni, a supporto delle strategie di applicazione dei fungicidi sono disponibili i "bollettini brusone", riportanti il rischio potenziale di infezione. Essi hanno valenza territoriale e sono rilasciati durante i mesi estivi dalle Regioni risicole. L'utilizzo delle indicazioni relative alle condizioni di sviluppo della patologia è necessario per pianificare al meglio il periodo di intervento con i prodotti fungicidi e fa parte di un sistema di lotta integrata, che comporta quindi un uso più razionale ed efficiente dei prodotti a disposizione, collocando la loro applicazione nel momento più opportuno.

I prodotti registrati a disposizione per proteggere la coltura dagli attacchi fungini sono oggi piuttosto limitati e appartengono per la maggior parte al gruppo chimico delle strobilurine. Per quanto siano efficaci nel controllare le patologie fungine e siano dotate di traslocazione translaminare e in alcuni casi sistemica, tali molecole sono caratterizzate da un elevato rischio di sviluppo di resistenza da parte del patogeno, fortunatamente al momento non ancora riscontrato in Italia.

Prodotti fungicidi autorizzati, contro il brusone del riso, aggiornato al 13/11/2018

CODICE FRAC*	FAMIGLIA CHIMICA	PRINCIPIO ATTIVO	NOME COMMERCIALE	n°applicazioni consentite in etichetta	Epoca intervento BBCH
11	C3 Qol (inibitori del chinone sulla membrana esterna)	Azoxystrobin	Amistar	1 - 2	BBCH 43 - 59
			Vari	vedi etichetta	
11	C3 Qol (inibitori del chinone sulla membrana esterna)	Picoxystrobin	Acanto(revocato 1/11/2017 smaltimento scorte 1/11/2018)	1	BBCH 45
11	C3 Qol (inibitori del chinone sulla membrana esterna)	Trifloxystrobin	Flint	1	da BBCH 30 a BBCH 59
11 , 3	C3 Qol (inibitori del chinone sulla membrana esterna) + G1 IBS Class I-Triazoli	Azoxystrobin + Difenconazolo	Amistar Top	1 - 2	BBCH 43 -61
3	G1 IBS Class I-Triazoli	Flutriafol	Impact 250 SC	1	da BBCH 39
AUTORIZZATI IN DEROGA NEL 2018					
M2	inorganico	Zolfo	Thiopron	2 - 3	BBCH 30 - 77
P	Elicitori	COS (chito-oligosaccaridi) – OGA (Oligo-galaturonidi)	Ibisco	2-4	BBCH 30-65
*I codici FRAC riassumono sinteticamente il gruppo chimico a cui appartiene il principio attivo e conseguentemente i loro rispettivi meccanismi di azione (MoA)					

I prodotti fungicidi a disposizione necessitano di una valutazione nei differenti areali di coltivazione e con diverse varietà, in modo da rilasciare pronte indicazioni sulla loro efficacia. Per questo motivo anche nel 2018 il SAT ha eseguito prove sul territorio, con prodotti registrati sulla coltivazione, utilizzando diversi protocolli, nel rispetto delle limitazioni di utilizzo emanate dalle singole Regioni. I prodotti testati nel 2018 sono stati Thiopron e Flint, intervenendo in diverse fasi fenologiche (BBCH) della pianta di riso.

I protocolli che hanno previsto due passaggi con il principio attivo azoxystrobin come testimone, da solo o in miscela, non erano però applicabili in Regione Piemonte, a seguito della Delibera Giunta Regionale del 22 febbraio 2016, n. 32-2952 pubblicate sul BUR 25 febbraio 2016, n.8, suppl. Ordinario 2- Ambiente. Limitazioni all'uso di fungicidi in risaia sono anche previste nei PSR 2014-2020 Misura 10.1.1 Produzioni agricole integrate di Regione Lombardia e Regione Piemonte.

Di seguito si riportano i timing applicativi in cui sono stati eseguiti i trattamenti.

TIMING A = allineamento collari BBCH 39

TIMING B = botticella piena BBCH 45

TIMING C = fine botticella BBCH 49

TIMING D = emersione pannocchie al 10% del campo BBCH 51

TIMING E = emersione pannocchie al 50% del campo BBCH 55

Per quanto riguarda i timing D ed E l'emersione della pannocchia può coincidere con l'inizio della fioritura.

Per valutare la presenza della malattia è stata utilizzata la scala IRRI (0-9), ma per semplicità di lettura la valutazione verrà riportata nelle tabelle come assente, tracce, leggera, discreta, forte.

3.1 THIOPRON®

Thiopron è una sospensione concentrata di 825 g/L di zolfo puro (esente da selenio). Il potere anticrittogamico dello zolfo è in funzione della temperatura, della finezza delle particelle e dell'umidità relativa. Grazie alla sua azione lo zolfo, dopo essere penetrato nel protoplasma cellulare, porta la sua azione sul sistema enzimatico della produzione di acido solfidrico al posto dell'acqua e, quindi, la morte del fungo è dovuta essenzialmente alla deficienza idrica. Thiopron è caratterizzato dalla omogeneità delle particelle di zolfo pari a 1,2µm che ne migliorano l'efficacia e la selettività. La presenza di un agente adesivante fa sì che sia meno soggetto al dilavamento causato dalle piogge, allungandone la persistenza. È stato concesso su riso per il 2018 con etichetta autorizzata con Decreto Dirigenziale del 9 luglio 2018, che ne ha consentito l'uso fino al 5 novembre 2018. Si possono effettuare fino ad un massimo di 3 applicazioni, nella fase compresa tra la formazione del panicolo (BBCH30) e lo sviluppo delle cariossidi (BBCH77), in funzione del ciclo epidemiologico del patogeno e delle strategie di difesa adottate. Il prodotto può essere utilizzato da solo o in miscela con altri fungicidi. Anche per il 2018 il SAT ha eseguito numerose prove sul territorio prevedendo 3 protocolli, per verificare il valore aggiunto di Thiopron nelle miscele, così come si era evidenziato nel 2017. Tutte le tesi a confronto sono state eseguite con le medesime tempistiche di applicazione, condizioni pedoclimatiche e della coltivazione.

Nelle tabelle dei risultati, per semplicità, verrà riportato il numero di protocollo (3 oppure 4 oppure 5) spiegato per esteso nella tabella seguente.

Prova fungicidi - verifica applicazione di zolfo in miscela					
Prot. N°	Timing	Prodotto		Quantità	
3	C	azoxystrobin +	L/ha	1	
		Thiopron	L/ha	5	
		<i>a confronto</i>			
		azoxystrobin	L/ha	1	
4	A	azoxystrobin +	L/ha	1	
		Thiopron	L/ha	5	
	<i>seguito da</i>				
	D	azoxystrobin +	L/ha	1	
		Thiopron	L/ha	5	
	<i>a confronto</i>				
	A	azoxystrobin	L/ha	1	
	<i>seguito da</i>				
D	azoxystrobin	L/ha	1		
5	A	azoxystrobin +	L/ha	1	
		Thiopron	L/ha	5	
	<i>seguito da</i>				
	D	Thiopron	L/ha	5	
	<i>a confronto</i>				
		trattamento aziendale			

**PROTOCOLLO 3**

3	C	azoxystrobin + Thiopron	L/ha	1
			L/ha	5
		<i>a confronto</i>		
		azoxystrobin	L/ha	1

Il protocollo 3 aveva lo scopo di verificare se l'aggiunta di Thiopron, nel caso di un unico intervento fungicida con azoxystrobin, potesse apportare dei vantaggi sul contenimento della malattia. Le località di prova sono state 10, realizzate in tutti gli areali risicoli italiani.

Località: Rovasenda1 (VC)

Varietà: Nemesi

tipo e data di semina: sommersione 3/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
85	85	106

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 22/8		rilievo 16/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	azoxystrobin + Thiopron <i>A CONFRONTO</i>	1 + 5 L	BBCH49	24-lug	tracce	tracce	tracce	tracce
	azoxystrobin	1 L			tracce	tracce	tracc/legg	leggera

I trattamenti hanno avuto un buon contenimento della malattia. Solo tardivamente si sono manifestate differenze tra le tesi sia a livello fogliare sia sulla pannocchia, evidenziando un valore aggiunto nella tesi in cui era presente Thiopron.

Località: Bianzè1 (VC)

Varietà: Nerone

tipo e data di semina: interrata a file 12/4/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
154	46	140

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 22/8		rilievo 27/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	azoxystrobin + Thiopron <i>A CONFRONTO</i>	1 + 5 L	BBCH49	24-lug	assente	assente	tracce	ass/tracce
	azoxystrobin	1 L			assente	assente	tracce	tracc/legg

I trattamenti hanno mantenuto la coltivazione senza sintomi da brusone per oltre 30 giorni. Solo tardivamente è stata rilevata una lieve presenza di malattia: l'aggiunta di Thiopron ha ulteriormente migliorato il controllo già buono di azoxystrobin.



Località: Lignana1 (VC)

Varietà: Sole CL

tipo e data di semina: interrata a file 29/4/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
215	29	136

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 20/8		rilievo 19/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH49	17-lug	assente	assente	tracce	tracce
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			assente	assente	tracce	leggera

L'aggiunta di Thiopron ha migliorato il contenimento di brusone anche su attacchi tardivi alla coltivazione.

Località: Lignana2 (VC)

Varietà: CL 26

tipo e data di semina: interrata a file 3/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
215	29	136

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 20/8		rilievo 19/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH49	18-lug	assente	assente	tracce	tracce
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			assente	assente	tracce	leggera

I risultati di questa prova confermano quelli della prova precedente. Inoltre, dove è stato aggiunto Thiopron, la varietà CL 26 ha mantenuto un maggiore "stay green" fino alla raccolta.

Località: Crescentino1 (VC)

Varietà: Carnaroli

tipo e data di semina: interrata a file 28/4/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
125	42	65

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 13/8		rilievo 17/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH49	23-lug	ass/tracc	assente	legg/discr	tracc/legg
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			ass/tracc	assente	legg/discr	legg/discr

L'aggiunta di Thiopron ha incrementato il controllo dalla malattia, ottenendo risultati migliori anche sugli attacchi tardivi alle rachille.



Località: Castelnovetto (PV)

Varietà: Mare CL

tipo e data di semina: interrata a file 24/4/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
163	22	147

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 14/8		rilievo 5/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH49	26-lug	assente	assente	leggera	tracce
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			assente	assente	tracce	tracce

A Castelnovetto (PV) si sono verificate condizioni favorevoli allo sviluppo della malattia per l'intero periodo di coltivazione. I trattamenti eseguiti hanno evidenziato un buon controllo del patogeno, senza differenze tra le tesi sull'incidenza di mal collo. Da tener presente che la varietà Mare CL risulta tra le meno sensibili alla patologia.

Località: Bellinzago1 (NO)

Varietà: Luna CL

tipo e data di semina: sommersione 11/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
124	0	144

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 4/8		rilievo 4/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
previsto C	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH59	20-lug	ass/tracc	assente	legg/discr	legg/discr
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			ass/tracc	assente	legg/discr	legg/discr

Il trattamento è stato eseguito con la presenza di circa il 4% di pannocchie fiorite per poter prolungare la copertura alle pannocchie il più possibile. In questi terreni sono eseguiti normalmente i trattamenti fungicidi, infatti al momento del trattamento era già presente una lieve infezione a livello fogliare. La malattia è peggiorata a fine agosto quando la persistenza dei trattamenti era ormai finita, non evidenziando differenze tra le tesi. Nella tesi con Thiopron si è registrato un maggiore *stay green* della vegetazione.



Località: Zeddiani (OR)

Varietà: Leonardo

tipo e data di semina: sommersione 5/6/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
147	60	120

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 27/8		rilievo 20/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH49	12-ago	assente	assente	assente	assente
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			assente	assente	assente	tracce

In questa località della Sardegna l'aggiunta di Thiopron ha avuto incidenza sulla percentuale di granelli vuoti finali: nella tesi con solo azoxystrobin si è registrata una percentuale pari al 3-5% di granelli vuoti, mentre dove è stato aggiunto Thiopron le pannocchie erano completamente sane e senza aborti fiorali dovuti alla malattia.

Località: Codigoro (FE)

Varietà: Volano

tipo e data di semina: sommersione 2/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
115	0	0

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 8/8		rilievo 20/8	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH49	21-lug	assente	assente	assente	ass/tracc
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			assente	assente	assente	ass/tracc

In questa prova non si sono evidenziate differenze in quanto i lievi attacchi fungini si sono presentati tardivamente, quando ormai i prodotti avevano esaurito la loro persistenza.

Località: Porto Mantovano (MN)

Varietà: Vialone Nano

tipo e data di semina: sommersione 21/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
102	54	108

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 17/8		rilievo 31/8	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH49	31-lug	assente	assente	assente	tracce
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			assente	assente	assente	tracce

Anche nel caso di Porto Mantovano (MN) gli attacchi fungini si sono manifestati da fine agosto e quindi ad oltre 30 giorni dal trattamento fungicida. Pur non evidenziando differenze tra le tesi si può

notare come il rilievo finale sia solo “tracce” sulla varietà Vialone Nano, suscettibile alla malattia, per cui si può affermare che il risultato ottenuto sia più che apprezzabile.

PROTOCOLLO 4

4	A	azoxystrobin +	L/ha	1	
		Thiopron	L/ha	5	
	<i>seguito da</i>				
	D	azoxystrobin +	L/ha	1	
		Thiopron	L/ha	5	
	a confronto				
	A	azoxystrobin	L/ha	1	
		<i>seguito da</i>			
D	azoxystrobin	L/ha	1		

Lo scopo di questo protocollo è analogo al protocollo 3, ma ha previsto il doppio intervento fungicida.

Il protocollo 4 non era applicabile in Regione Piemonte a seguito della Delibera Giunta Regionale del 22 febbraio 2016, n. 32-2952 pubblicate sul BUR 25 febbraio 2016, n. 8, suppl. Ordinario 2-Ambiente, per cui le località delle prove sono state 3.

Località: Codigoro (FE)

Varietà: Volano

tipo e data di semina: sommersione 2/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
115	0	0

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 8/8		rilievo 20/8	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	azoxystrobin + Thiopron <i>seguito da</i>	1 + 5 L	BBCH39	15-lug	assente	assente	assente	ass/tracc
D	azoxystrobin + Thiopron A CONFRONTO	1 + 5 L	BBCH51	23-lug				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH39	15-lug	assente	assente	assente	ass/tracc
D	azoxystrobin	1 L	BBCH51	23-lug				

In questa prova si sono rilevati i primi sintomi lievissimi di mal del collo a fine agosto, nell'ordine di circa 1% di pannocchie colpite, per cui non è stato possibile evidenziare differenze tra le tesi. In ogni caso il risultato generale dei trattamenti eseguiti è stato buono, dal momento che è stata rilevata una presenza di malattia pari ad assente/tracce a maturazione.



Località: Garlasco (PV)

Varietà: Volano

tipo e data di semina: sommersione 12/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
131	0	0

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 20/7		rilievo 25/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	azoxystrobin + Thiopron <i>seguito da</i>	1 + 5 L	BBCH39	20-lug	tracce	assente	tracce	tracc/legg
D	azoxystrobin + Thiopron A CONFRONTO	1 + 5 L	BBCH51	05-ago				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH39	20-lug	tracce	assente	tracce	leggera
D	azoxystrobin	1 L	BBCH51	05-ago				

L'apezzamento della prova è caratterizzato da terreno sabbioso e la varietà utilizzata è stata Volano. A differenza della prova precedente, in cui era stato ugualmente seminato Volano, è stata registrata una forte pressione della malattia da giugno fino ad agosto. In tali condizioni è stato rilevato un controllo leggermente migliore nella tesi con l'aggiunta di Thiopron in miscela.

Località: Tromello (PV)

Varietà: Barone CL

tipo e data di semina: interrata a file 27/4/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
110	0	130

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 31/8		rilievo 7/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	azoxystrobin + Thiopron <i>seguito da</i>	1 + 5 L	BBCH39	15-lug	tracce	tracce	tracce	leggera
D	azoxystrobin + Thiopron A CONFRONTO	1 + 5 L	BBCH51	31-lug				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH39	15-lug	tracce	tracce	tracce	leggera
D	azoxystrobin	1 L	BBCH51	31-lug				

Anche in questa località la pressione della malattia è stata forte per tutto il periodo estivo. Nella tabella si evidenzia come i trattamenti abbiano controllato la presenza della malattia per circa 30 giorni, dopo di che si è leggermente aggravata al termine della persistenza dei prodotti fungicidi. In ogni caso l'incidenza della patologia è stata "leggera", a confronto di appezzamenti limitrofi non trattati, in cui la malattia ha colpito in maniera evidente con maggiore gravità.

PROTOCOLLO 5

5	A	azoxystrobin +	L/ha	1
		Thiopron	L/ha	5
	D	<i>seguito da</i>		
		Thiopron	L/ha	5
		a confronto		
		trattamento aziendale		

Questo protocollo aveva lo scopo di valutare la strategia in cui erano previsti due passaggi con Thiopron: in miscela con azoxystrobin nel primo intervento e da solo nel secondo, a confronto con il trattamento fungicida eseguito dalle aziende che hanno ospitato le prove. Il protocollo 5 è stato applicato in 8 località.

Località: Bianzè2 (VC)

Varietà: Nerone

tipo e data di semina: sommersione 8/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
154	46	140

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 22/8		rilievo 27/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH39	27-lug				
	<i>seguito da</i>							
D	Thiopron	5 L	BBCH51	11-ago	ass/tracc	ass/tracc	ass/tracc	ass/tracc
	A CONFRONTO							
A	azoxystrobin	1 L	BBCH39	27-lug	ass/tracc	ass/tracc	ass/tracc	tracc/legg

Nella prova di Bianzè (VC) si è evidenziato un miglioramento nel controllo finale della malattia dove è stato fatto un doppio intervento con Thiopron: l'infezione è rimasta stabile fino all'ultimo rilievo. Nella tesi con solo azoxystrobin il rilievo finale ha evidenziato una maggiore, anche se leggera, presenza di mal del collo.



Località: Rovasenda2 (VC)

Varietà: Cammeo

tipo e data di semina: sommersione 8/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
85	85	106

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 22/8		rilievo 1/10	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH39	27-lug				
	<i>seguito da</i>							
D	Thiopron	5 L	BBCH51	11-ago	ass/tracc	ass/tracc	ass/tracc	ass/tracc
	<i>A CONFRONTO</i>							
A	azoxystrobin + Thiopron	1 L	BBCH39	27-lug	ass/tracc	ass/tracc	tracce	tracc/legg

Anche a Rovasenda (VC) il controllo finale è stato migliore dove presente il doppio intervento con Thiopron, nonostante fosse stato aggiunto anche nel trattamento aziendale. In questa prova la differenza si è anche evidenziata a livello fogliare a maturazione.

Località: Salasco (VC)

Varietà: Luna CL

tipo e data di semina: sommersione 10/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
157	0	157

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 10/8		rilievo 7/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH39	16-lug				
	<i>seguito da</i>							
D	Thiopron	5 L	BBCH51	03-ago	assente	assente	assente	assente
	<i>A CONFRONTO</i>							
A	azoxystrobin	1 L	BBCH39	16-lug	tracce	tracce	leggera	leggera

I vantaggi del doppio passaggio di Thiopron si sono evidenziati con un ottimo controllo della malattia per tutto il corso della coltivazione. Nella tabella si può notare come la malattia sia rimasta assente nella prima tesi anche al rilievo a maturazione, mentre nella tesi aziendale risulta un inizio di infezione dopo circa 25 giorni dal trattamento, andata peggiorando a maturazione.



Località: Crescentino2 (VC)

Varietà: Carnaroli

tipo e data di semina: interrata a file 28/4/2018

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Concimazione (kg/ha)			
					rilievo 13/8		rilievo 17/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH39	23-lug	assente	assente	assente	assente
D	Thiopron	5 L	BBCH51	09-ago				
A	azoxystrobin	1 L	BBCH39	23-lug	tracce	tracce	leggera	leggera

Risultati del tutto uguali anche nella località di Crescentino (VC), dove è stata coltivata la varietà Carnaroli, notoriamente sensibile alla malattia. Anche in questa prova, come in quella di Salasco (VC), si è evidenziato un maggiore “stay green” della vegetazione dove sono stati applicati due interventi con Thiopron.

Località: Bellinzago2 (NO)

Varietà: Luna CL

tipo e data di semina: sommersione 11/5/2018

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Concimazione (kg/ha)			
					rilievo 4/8		rilievo 4/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH49	20-lug	tracce	tracce	tracce	leggera
D	Thiopron	5 L	BBCH52	05-ago				
C	azoxystrobin	1 L	BBCH49	20-lug	tracce	tracce	leggera	discreta

A Bellinzago (NO) i trattamenti sono stati volutamente ritardati ad inizio spigatura per garantire una maggiore persistenza a protezione delle pannocchie. Al momento del trattamento al 20 luglio erano presenti tracce di brusone sulle foglie del riso. I vantaggi del doppio passaggio di Thiopron si sono evidenziati dopo 30 giorni dal secondo intervento, è stato infatti registrato un livello di infezione più basso sia a livello fogliare sia di mal del collo. Inoltre si è rilevato un maggiore “stay green” della coltura.



Località: Sologno (NO)

Varietà: CL26

tipo e data di semina: sommersione 8/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
117	0	153

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 14/8		rilievo 20/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	azoxystrobin + Thiopron <i>seguito da</i>	1 + 5 L	BBCH39	22-lug	assente	assente	leggera	assente
D	Thiopron <i>A CONFRONTO</i>	5 L	BBCH51	04-ago				
C	azoxystrobin	1 L	BBCH49	02-ago	tracce	tracce	leggera	tracce

Il doppio intervento con Thiopron ha, anche in questo caso, evidenziato una migliore persistenza del trattamento nel rilievo a maturazione. Il 22 luglio, epoca del primo intervento con la miscela, non sono stati rilevati sintomi di malattia sulla coltivazione, che non ha presentato sintomi di mal del collo neanche a maturazione. Il trattamento unico, eseguito il 2 agosto, ha mantenuto il livello di infezione molto basso, ma presente a maturazione con tracce di attacchi al colletto delle pannocchie.

Località: Simaxis (OR)

Varietà: Generale

tipo e data di semina: sommersione 13/6/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
117	0	153

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 10/9		rilievo 25/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	azoxystrobin + Thiopron <i>seguito da</i>	1 + 5 L	BBCH39	02-ago	assente	assente	assente	assente
D	Thiopron <i>A CONFRONTO</i>	5 L	BBCH51	24-ago				
A	azoxystrobin + Thiopron <i>seguito da</i>	1 + 5 L	BBCH39	02-ago	assente	assente	assente	assente
D	azoxystrobin + Thiopron	1 + 5 L	BBCH51	24-ago				

In questa prova il trattamento aziendale era più completo della tesi testata. Il risultato raggiunto è stato identico in entrambe, con assenza della malattia per tutto il ciclo di coltivazione. Unica nota da evidenziare è che nella tesi aziendale, in cui sono stati eseguiti due passaggi di azoxystrobin e Thiopron, le piante risultavano molto più verdi a maturazione.



Località: Codigoro (FE)

Varietà: Volano

tipo e data di semina: sommersione 2/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
115	0	0

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 8/8		rilievo 20/8	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	azoxystrobin + Thiopron <i>seguito da</i>	1 + 5 L	BBCH39	15-lug	assente	assente	ass/tracc	ass/tracc
D	Thiopron <i>A CONFRONTO</i>	5 L	BBCH51	23-lug				
D	Flint	0,25 kg	BBCH51	23-lug	assente	assente	ass/tracc	ass/tracc

In questa località di prova la pressione della malattia è stata lieve e tardiva, per cui non si sono evidenziate differenze tra le tesi. Da segnalare che nella tesi con azoxystrobin e Thiopron si è registrato un maggiore “stay green” della coltivazione.

3.2 FLINT®

Con etichetta ministeriale approvata il 20 settembre 2017 e quindi a partire dall'annata agraria 2018, per il controllo di brusone è stato autorizzato l'uso su riso del prodotto Flint, fungicida mesostemico appartenente al gruppo 11 (FRAC). Contiene la sostanza attiva trifloxystrobin, principio attivo appartenente alla famiglia delle strobilurine, sostanze chimiche di sintesi derivanti da un metabolita prodotto dal fungo *Strobilurus tenacellus*. Il meccanismo d'azione è mitocondriale, inibisce la catena respiratoria e di conseguenza blocca la produzione di ATP nel patogeno. La molecola, altamente lipofila, si fissa allo strato ceroso della foglia e agisce mesostemicamente. Flint va impiegato alla dose di 0,25 kg/ha ed è consentita una sola applicazione per anno. I trattamenti devono essere preventivi tra inizio formazione pannocchia (BBCH30) e prefioritura (BBCH59), in relazione alla coltivazione ed al rischio di infezione.

Le numerose prove eseguite sul territorio hanno previsto 2 protocolli a seconda delle necessità o possibilità di fare un unico intervento fungicida o due. Il protocollo n° 6 pone a diretto confronto Flint e azoxystrobin, in un unico trattamento nel medesimo timing di applicazione. Nel protocollo n° 7 sono stati confrontati due timing di applicazione di Flint a confronto con il trattamento aziendale. Tutte le tesi a confronto sono state eseguite con le medesime tempistiche di applicazione e condizioni pedoclimatiche e della coltivazione.

Nelle tabelle dei risultati, per semplicità, verrà riportato il numero di protocollo (6 oppure 7) spiegato per esteso nella tabella seguente.

Prova fungicidi: valutazione FLINT					
Prot. N°	Timing	Prodotto		Quantità	NOTE
6	B	Flint	kg/ha	0,25	timing scelto in base alla pressione della malattia
	C	azoxystrobin	L/ha	1	
7	A	Flint	kg/ha	0,25	il confronto con il doppio passaggio di azoxystrobin NON è stato effettuato in Piemonte in quanto non concesso dalla Regione
	C	azoxystrobin	L/ha	1	
	A	azoxystrobin	L/ha	1	
	C	Flint	kg/ha	0,25	
	A	azoxystrobin	L/ha	1	
	C	azoxystrobin	L/ha	1	



PROTOCOLLO 6

6	B oppure C	Flint	kg/ha	0,25	timing scelto in base alla pressione della malattia
		<i>a confronto</i>	azoxystrobin	L/ha	

Il protocollo 6 ha previsto il confronto con azoxystrobin utilizzato in un unico trattamento. La scelta del timing di applicazione è stata lasciata alla discrezione dei tecnici, in base alla pressione della malattia nelle diverse realtà di coltivazione degli appezzamenti ospitanti le prove. Il protocollo 6 è stato applicati in 11 località.

Località: Zeddiani (OR)

Varietà: Carnise

tipo e data di semina: sommersione 6/6/2018

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Concimazione (kg/ha)			
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
					147	60	120	
					Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 27/8		rilievo 20/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
B	Flint	0,25 kg	BBCH45	10-ago	assente	tracce	assente	leggera
	<i>A CONFRONTO</i>	1 L			assente	tracce	assente	leggera

Le condizioni climatiche anomale hanno favorito la presenza di brusone nelle fasi più delicate della coltivazione. La presenza di mal del collo a maturazione è stata stimata pari a circa il 6% senza differenza tra le tesi. La pressione della malattia, unitamente alle semine tardive dovute alla piovosità primaverile, hanno evidenziato che, in annate particolarmente critiche, un unico intervento non è in grado di garantire un controllo completo della malattia.

Località: Siamanna (OR)

Varietà: Leonardo

tipo e data di semina: sommersione 15/6/2018

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Concimazione (kg/ha)			
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
					87	69	73	
					Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 10/9		rilievo 28/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
B	Flint	0,25 kg	BBCH45	24-ago	assente	assente	assente	assente
	<i>A CONFRONTO</i>	1 L			assente	assente	assente	assente

Nel periodo compreso tra botticella e maturazione non sono state riscontrate infezioni fungine sia a livello fogliare sia sulle pannocchie.

Località: Nibbia (NO)

Varietà: Augusto

tipo e data di semina: sommersione 30/4/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
130	37	96

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 5/8		rilievo 28/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
C	Flint	0,25 kg	BBCH50	24-lug	tracce	tracce	forte	discr/forte
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			tracce	tracce	forte	discr/forte

Le condizioni pedoclimatiche degli appezzamenti ospitanti la prova sono normalmente favorevoli alla comparsa di brusone. Già a livello fogliare, e prima dei trattamenti, erano sporadicamente presenti lesioni sulle foglie. Nei giorni successivi ai trattamenti e fino al 14 agosto la malattia è stata contenuta, ma al termine della persistenza dei prodotti ha progredito sia a livello fogliare sia su colletto, rachide e rachille della pannocchia. Pur essendo riportata in tabella una incidenza della malattia rilevante, le perdite produttive sono state contenute; in un testimone non trattato si sono verificati danni ingenti a livello produttivo.

Località: Lignana (VC)

Varietà: CL 26

tipo e data di semina: interrata a file 3/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
215	29	136

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 20/8		rilievo 19/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
B	Flint	0,25 kg	BBCH45	18-lug	ass/tracc	tracce	leggera	leggera
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			ass/tracc	tracce	leggera	leggera

La tempistica corretta di intervento ha consentito di contenere la presenza del fungo che si è manifestata a livello fogliare a fine botticella. Non sono state rilevate differenze tra i prodotti utilizzati sul contenimento del brusone, ma è stato osservato un migliore *stay green* della vegetazione nella parcella trattata con azoxystrobin.



Località: Crescentino (VC)

Varietà: Carnaroli

tipo e data di semina: interrata a file 28/4/2018

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Concimazione (kg/ha)			
					rilievo 13/8		rilievo 17/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
B	Flint	0,25 kg	BBCH45	23-lug	ass/tracc	ass/tracc	tracce	tracce
	<i>A CONFRONTO</i> azoxystrobin	1 L			ass/tracc	ass/tracc	tracce	tracce

Ottimo il risultato di entrambi i prodotti. Nonostante si siano verificati attacchi tardivi, l'aver mantenuto la coltivazione sana in precedenza ha consentito di limitare a "tracce" la presenza di mal del collo su Carnaroli, varietà sensibile alla patologia.

Località: Codigoro1 (FE)

Varietà: Baldo

tipo e data di semina: sommersione 25/5/2018

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Concimazione (kg/ha)			
					rilievo 23/8		rilievo 10/10	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
B	Flint	0,25 kg	BBCH45	05-ago	assente	assente	assente	assente
	<i>A CONFRONTO</i> azoxystrobin	1 L			assente	assente	assente	assente

In questa località i bollettini hanno segnalato rischi elevati fino al 22 agosto, cioè a circa 15 giorni dal trattamento, per poi scendere di livello. I prodotti utilizzati nella prova hanno potuto garantire una perfetta efficacia, a dimostrazione che, in determinate condizioni, anche un solo intervento potrebbe essere sufficiente se eseguito con tempistiche corrette. Nel testimone non trattato la presenza di mal collo rilevato a maturazione è stata valutata "discreta".

Località: Codigoro2 (FE)

Varietà: Baldo

tipo e data di semina: sommersione 10/5/2018

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Concimazione (kg/ha)			
					rilievo 20/8		rilievo 28/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
B	Flint	0,25 kg	BBCH45	01-ago	assente	tracce	assente	tracce
	<i>A CONFRONTO</i> azoxystrobin	1 L			assente	tracce	assente	tracce



Anche in questa prova la corretta tempistica di intervento ha consentito di limitare la presenza di brusone nella coltivazione. Nel testimone non trattato è stata rilevata una presenza di circa il 10% di pannocchie colpite contro circa l'1% dove sono stati eseguiti i trattamenti.

Località: Porto Mantovano1 (MN)

Varietà: Carnaroli

tipo e data di semina: sommersione 21/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
100	40	95

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 25/8		rilievo 8/10	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
B	Flint	0,25 kg	BBCH45	10-ago	assente	assente	assente	assente
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			assente	assente	assente	assente

Località: Porto Mantovano2 (MN)

Varietà: Vialone Nano

tipo e data di semina: sommersione 21/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
100	40	95

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 25/8		rilievo 8/10	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
B	Flint	0,25 kg	BBCH45	10-ago	assente	assente	assente	assente
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			assente	assente	assente	assente

In entrambe le prove condotte a Porto Mantovano (MN), una su Carnaroli e una su Vialone Nano, le condizioni per nulla favorevoli allo sviluppo della malattia non hanno consentito di verificare eventuali differenze tra i prodotti testati. Solamente nel testimone non trattato sono stati rilevati sintomi leggeri sulle rachille, non presenti sulla coltivazione trattata.

Località: Bianzè (VC)

Varietà: Nerone

tipo e data di semina: interrata a file 12/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
154	46	94

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 25/8		rilievo 8/10	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
B	Flint	0,25 kg	BBCH45	10-ago	assente	assente	assente	tracc/legg
	A CONFRONTO azoxystrobin	1 L			assente	assente	tracce	leggera

In questa prova la presenza di brusone è stata ben controllata da entrambi i trattamenti. È stato osservato un controllo leggermente migliore di brusone fogliare e mal del collo nella tesi dove è stato utilizzato Flint.

Località: Rovasenda (VC)

Varietà: Nemesi

tipo e data di semina: sommersione 3/5/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
85	85	106

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 25/8		rilievo 8/10	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
B	Flint	0,25 kg	BBCH45	10-ago	assente	assente	leggera	discreta
	<i>A CONFRONTO</i> azoxystrobin	1 L			assente	assente	tracce	leggera

A Rovasenda i trattamenti hanno mantenuto la coltivazione sana per circa 20 giorni, dopo di che, a seguito di un temporale di fine agosto, il pericolo di infezione è aumentato e la malattia si è manifestata sia a livello fogliare sia sulla pannocchia. In questa prova il giudizio a maturazione è stato leggermente migliore per azoxystrobin.

PROTOCOLLO 7

7	A	Flint	kg/ha	0,25	il confronto con il doppio passaggio di Azoxystrobin NON è stato effettuato in Piemonte in quanto non concesso dalla Regione
		<i>seguito da</i>			
	C	azoxystrobin	L/ha	1	
		<i>a confronto</i>			
	A	azoxystrobin	L/ha	1	
		<i>seguito da</i>			
	C	Flint	kg/ha	0,25	
		<i>a confronto</i>			
	A	azoxystrobin	L/ha	1	
		<i>seguito da</i>			
	C	azoxystrobin	L/ha	1	

Il target di questo protocollo era cercare di individuare quale fosse il migliore posizionamento di Flint nel caso di due interventi fungicidi, se nel primo intervento oppure nel secondo. Nello stesso tempo è stata inserita una terza tesi che ha previsto entrambi i passaggi con azoxystrobin, ma non possibile in Piemonte per le limitazioni d'uso di questa sostanza attiva. Il protocollo 7 è stato applicato in 4 località.



Località: Confienza (PV)

Varietà: Centauro

tipo e data di semina: sommersione 18/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
104	48	115

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 31/8		rilievo 19/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	Flint <i>seguito da</i>	0,25 kg	BBCH39	02-ago	assente	tracce	tracce	tracc/legg
C	azoxystrobin A CONFRONTO	1 L	BBCH49	14-ago				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH39	02-ago	assente	tracce	tracce	tracce
C	Flint A CONFRONTO	0,25 kg	BBCH49	14-ago				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH39	02-ago	assente	tracce	tracce	tracce
C	azoxystrobin	1 L	BBCH49	14-ago				

In questa zona sono state segnalate condizioni favorevoli di sviluppo della malattia per lunghi periodi. Le tesi in prova hanno complessivamente ottenuto ottimi risultati di controllo del patogeno; solamente dopo 35 giorni dal secondo intervento si è rilevata una lieve migliore efficacia nelle tesi con due interventi di azoxystrobin ed in quella in cui Flint è stato posizionato nel secondo intervento.

Località: Garlasco (PV)

Varietà: S. Andrea

tipo e data di semina: interrata a file 19/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
149	0	0

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 7/8		rilievo 2/10	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	Flint <i>seguito da</i>	0,25 kg	BBCH39	23-lug	tracce	tracc/legg	tracc/legg	leggera
C	azoxystrobin A CONFRONTO	1 L	BBCH51	07-ago				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH39	23-lug	tracce	tracc/legg	tracc/legg	leggera
C	Flint A CONFRONTO	0,25 kg	BBCH51	07-ago				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH39	23-lug	tracce	tracc/legg	tracc/legg	leggera
C	azoxystrobin	1 L	BBCH51	07-ago				

Da considerare buoni i risultati ottenuti a Garlasco (PV), senza nessuna evidente differenza tra le tesi. A maturazione, quando ormai i prodotti utilizzati avevano esaurito la loro persistenza, si sono



verificati attacchi tardivi che hanno portato ad una presenza leggera della patologia al momento della raccolta, senza differenze tra le diverse strategie.

Località: Castelnovetto (PV)

Varietà: Balilla

tipo e data di semina: sommersione 2/5/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
122	18	165

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 14/8		rilievo 5/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	Flint <i>seguito da</i>	0,25 kg	BBCH39	12-lug	tracce	tracce	leggera	discreta
C	azoxystrobin A CONFRONTO	1 L	BBCH49	03-ago				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH39	12-lug	tracce	tracce	leggera	leggera
C	Flint A CONFRONTO	0,25 kg	BBCH49	03-ago				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH39	12-lug	tracce	tracce	leggera	leggera
C	azoxystrobin	1 L	BBCH49	03-ago				

In questa zona il rischio di infezione è stato prolungato nel tempo. Il risultato finale ottenuto, sulla varietà Balilla, notoriamente sensibile al brusone, è da considerarsi più che buono. Anche in questo caso, come nella prova di Confienza (PV), sono risultati migliori al rilievo finale il doppio intervento con azoxystrobin e la strategia che ha collocato Flint nel secondo intervento.

Località: Vigevano (PV)

Varietà: Barone CL

tipo e data di semina: interrata a file 24/4/2018

Concimazione (kg/ha)		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
107	3	90

Timing	Prodotto	Dose/ha	Fasi fenologiche riso	Data intervento	Lesioni fogliari/Mal del collo			
					rilievo 7/8		rilievo 18/9	
					Fogliare	M. del collo	Fogliare	M. del collo
A	Flint <i>seguito da</i>	0,25 kg	BBCH49	24-lug	tracce	tracce	leggera	discreta
C	azoxystrobin A CONFRONTO	1 L	BBCH53	07-ago				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH49	24-lug	tracce	tracce	leggera	discreta
C	Flint A CONFRONTO	0,25 kg	BBCH53	07-ago				
A	azoxystrobin <i>seguito da</i>	1 L	BBCH49	24-lug	tracce	tracce	leggera	discreta
C	azoxystrobin	1 L	BBCH53	07-ago				

La prova era collocata in una zona storicamente molto colpita da attacchi di brusone. Il risultato ottenuto è da considerarsi valido per tutte e tre le strategie. Nonostante la presenza discreta di malattia a maturazione, il confronto con il testimone non trattato non ha lasciato dubbi sulla validità degli interventi fungicidi. L'agricoltore ci ha segnalato che, nella sua totalità, il campo in cui era stata eseguita la prova ha superato la media produttiva aziendale per la varietà Barone CL.

Conclusioni

Al secondo anno di prova, il fungicida Thiopron ha confermato la sua validità nel migliorare la difesa delle coltivazioni di riso dagli attacchi di *Pyricularia oryzae*, quando utilizzato in miscela con azoxystrobin. I risultati sono stati positivi in tutte le località di prova in cui la malattia si è presentata. Il suo impiego in tre protocolli differenti ha consentito la sua valutazione in situazioni agroambientali diverse, confermando il suo valore aggiunto sia nei singoli interventi sia dove applicato due volte. Nei casi in cui non è stato possibile eseguire il doppio intervento con azoxystrobin, Thiopron ha evidenziato, in molte località, la capacità di mantenere la vegetazione più verde a maturazione (stay green), a tutto vantaggio della coltivazione.

Il protocollo che ha utilizzato Flint in un unico passaggio ha fornito, in tutte le località, risultati buoni. Nel quadro della continua riduzione di prodotti disponibili, è una ulteriore possibilità di difesa dagli attacchi di *Pyricularia oryzae*. Si pone inoltre come valida soluzione per un ulteriore intervento nelle zone soggette alla limitazione di azoxystrobin. In questo caso i risultati ottenuti dalle prove in cui è stato applicato il protocollo 7, che prevedeva il suo utilizzo in differenti fasi fenologiche del riso (BBCH), sono stati non omogenei. Nelle due località in cui il brusone ha avuto una incidenza tardiva, Flint ha migliorato leggermente il controllo della malattia se applicato nel secondo intervento. Nelle altre due località i risultati sono stati simili. Sicuramente i fattori da valutare sono molti sia da un punto di vista agronomico sia di valutazione del rischio. Una più ampia casistica potrà, eventualmente, essere oggetto di prove future. È importante ricordare che è dotato di un'azione preventiva e quindi, per ottimizzarne l'efficacia, è da utilizzare sempre in questa ottica.

Ciò che emerge da tutte le prove è l'importanza del posizionamento temporale del trattamento: la corretta valutazione del momento di intervento è da determinare attraverso la conoscenza delle condizioni della coltura in atto, con un suo costante monitoraggio e con il supporto fornito dai bollettini riportanti il rischio di infezione, aiuto prezioso fornito nelle diverse Regioni risicole.

4 PROVE AGRONOMICHE 2018

4.1 Concimazione con Agromaster Riso 30.7.13

I concimi a cessione controllata sono granuli di concime avvolti da una membrana semipermeabile. Dopo la loro applicazione nel terreno, l'acqua penetra all'interno del granulo ed inizia a sciogliere i nutrienti. La differente pressione osmotica che si viene a creare tra fuori e dentro il granulo permette la fuoriuscita del concime, che si diffonde in modo graduale e costante nella rizosfera. Lo spessore ed i diversi componenti della membrana semipermeabile regolano il tempo di rilascio. Tutte le membrane, in maniera più o meno evidente, sono influenzate dalla temperatura. I concimi a cessione controllata contribuiscono a ridurre le perdite per lisciviazione (e volatilizzazione per l'azoto) degli elementi nutritivi, consentendo di ridurre il numero di interventi di concimazione.

Agromaster Riso 30.7.13, concime utilizzato per il secondo anno nelle prove SAT, contiene il 70% dell'azoto avvolto con E-Max, una nuova tecnologia di rivestimento brevettata da ICL Specialty Fertilizer, che cede gradualmente l'azoto ureico per una durata di 4/5 mesi ad una temperatura costante dell'acqua di 21 gradi. È evidente che nel periodo di coltivazione le temperature sono variabili e influenzano la velocità di cessione del granulo. Le prove sono state tutte eseguite confrontando l'unico intervento di concimazione all'impianto con Agromaster Riso 30.7.1 con le diverse tesi aziendali, che prevedevano più interventi di fertilizzazione.

Materiali e metodi

Al fine di valutare l'efficacia della concimazione in un unico intervento presemina sono state approntate 5 prove dislocate nelle province risicole di Vercelli, Novara, Pavia, Ferrara e Mantova. Per tutte le prove sono state mantenute invariate le unità fertilizzanti azotate tra tesi sperimentale e testimone; tutte le altre pratiche colturali sono state identiche per l'intero appezzamento. Per un confronto con Agromaster Riso 30.8.12 testato nel 2017, le prove sono state eseguite nei medesimi appezzamenti dello scorso anno, in modo da mantenere inalterate le caratteristiche del suolo. La distribuzione e l'interramento del concime Agromaster sono sempre avvenuti a ridosso della semina.

Schema di campo

Per ciascuna delle prove di concimazione lo schema di campo ha previsto due tesi: una tesi testimone con i trattamenti di concimazione usualmente impiegati in azienda e una tesi sperimentale con Agromaster Riso distribuito interamente in presemina. Ogni tesi è stata ripetuta tre volte, di conseguenza gli appezzamenti oggetto delle prove sono stati suddivisi in sei parcelle, ciascuna con superficie variabile da 1.000 m² sino a 2500 m² a seconda delle dimensioni degli appezzamenti di prova.

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare Mal del Collo): scala 1= assente; 9= forte.
- 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 3) Investimenti colturali: numero di culmi finali al m².

4) Indici SPAD, che rappresentano lo stato di vigore della coltura in determinate fasi fenologiche.

5) Produzione: risone al 13% di umidità (U).

6) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.

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 Fisher's LSD (Least Significance Difference); n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati per ciascuna località in termini di analisi fisico-chimica del suolo, dati agronomici (varietà, tipo e data di semina, concimazione), i risultati ottenuti per ogni tesi ed un breve commento.

Località Livorno Ferraris (VC)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
43,7	50,2	6,1	1,94	9,7	6,9	6,8

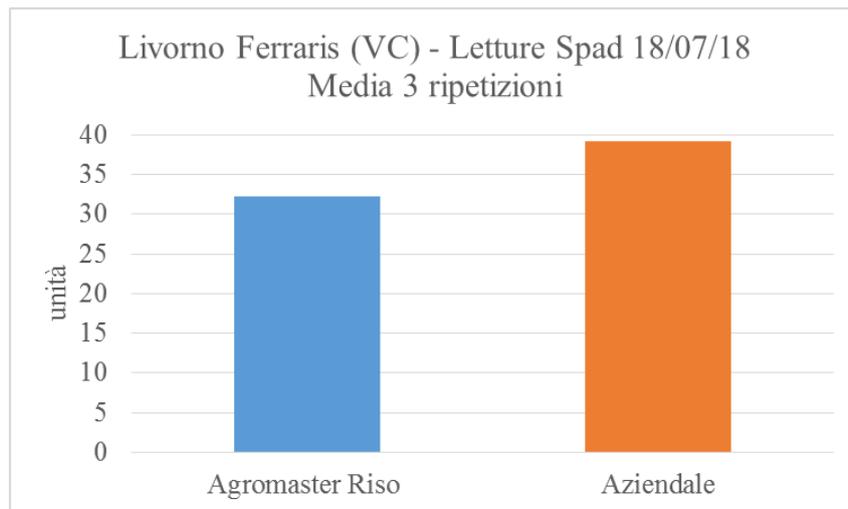
Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 14/4			1^ copertura kg/ha in data 22/5			2^ copertura kg/ha in data 6/6			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
Aziendale	31	0	0	125	0	70	23	0	30	180	0	100
Agromaster	180	40	60	0	0	0	0	0	0	180	40	60
Concimi Aziendali	Fertil 12%			32.0.18			23.0.30					

Dati agronomici

Varietà: Luna CL
 Tipo e data di semina: interrata a file 22 aprile

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	7,92 a	62.6 a	71.3 a	4.65 a	97 a	154 a	410 a	tracce
Agromaster	6,52 a	62.6 a	71 a	4.41 a	97 a	154 a	415 a	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	



Il suolo in cui è stata eseguita la prova è risultato franco sabbioso, a reazione subacida, media dotazione di sostanza organica con mineralizzazione normale ed una bassa capacità di scambio cationico. Livorno F. (VC) è stata l'unica località in cui il frazionamento in post-emergenza della concimazione aziendale ha confermato un evidente miglioramento produttivo, anche se con una differenza inferiore rispetto allo scorso anno e non statisticamente significativa. Tale risultato può essere imputabile alla natura del suolo, caratterizzata da un'elevata presenza di scheletro da cui deriva, all'inizio della stagione colturale, una temperatura del terreno più elevata. In seguito alla sommersione in 3° foglia, anche l'acqua di irrigazione, proveniente da colature, ha contribuito ad innalzare il regime termico del suolo, riducendo di fatto la durata prevista dell'effetto nutritivo del concime a lenta cessione. La lettura SPAD del 18 luglio, nel periodo di formazione pannocchia, ha confermato la maggiore vigoria della coltivazione nelle tesi aziendali frazionate. Inoltre la bassa capacità di scambio cationico del suolo di Livorno F. (VC) suggerisce che il frazionamento degli interventi di fertilizzazione non può che migliorare l'efficienza dei fertilizzanti minerali utilizzati.

Località Casalino (NO)**Analisi del suolo**

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
38,1	52,6	9,3	2,54	10	10,7	6,2

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 3/04			1^ copertura kg/ha in data 11/05			2^ copertura kg/ha in data 14/06			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
Aziendale	0	0	0	68	68	68	73	0	0	141	68	68
Agromaster	141	33	61	0	0	0	0	0	0	141	33	61

Concimi Aziendali

15.15.15	Urea
----------	------

Dati agronomici

Varietà: **Terra CL**
Tipo e data di semina: **interrata a file 26 aprile**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	6,85 a	66.3 a	71.3 a	0.65 a	96 b	157 a	504 a	tracce
Agromaster	7,54 a	67 a	72.3 a	0.52 a	98 a	157 a	556 a	tracce
ANOVA	n.s	n.s.	n.s.	n.s.	s.	n.s.	n.s.	

Il suolo su cui è stata effettuata la prova è franco limoso, a reazione subacida, buona dotazione di sostanza organica, mineralizzazione normale ed una capacità di scambio cationico media. La distribuzione di Agromaster Riso è stata interamente fatta due giorni prima della semina, mentre nella tesi aziendale sono stati eseguiti due interventi fertilizzanti in copertura, mantenendo le stesse unità finali di azoto. L'appezzamento ospitante la prova e la varietà seminata sono gli stessi del 2017. Nel corso dei controlli settimanali è stato rilevato che la vegetazione si è mantenuta uniforme fino al primo intervento di difesa, dopo di che le parcelle con Agromaster Riso sono sempre state più vigorose fino alla fine di agosto, uniformandosi a maturazione. Anche la selettività dei trattamenti erbicidi è risultata essere migliore nelle tesi con concime ricoperto. Il dato viene confermato anche dalla significatività della differenza rilevata nel ciclo semina-fioritura, leggermente ritardato nelle parcelle con il concime ricoperto. A differenza del 2017 sia il dato produttivo sia il numero di culmi di investimento finale sono risultati più elevati nella tesi con Agromaster Riso 30.7.13, anche se non statisticamente significativi.

Località Vigevano (PV)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
66,5	28,2	5,3	1,21	9,6	5,8	6

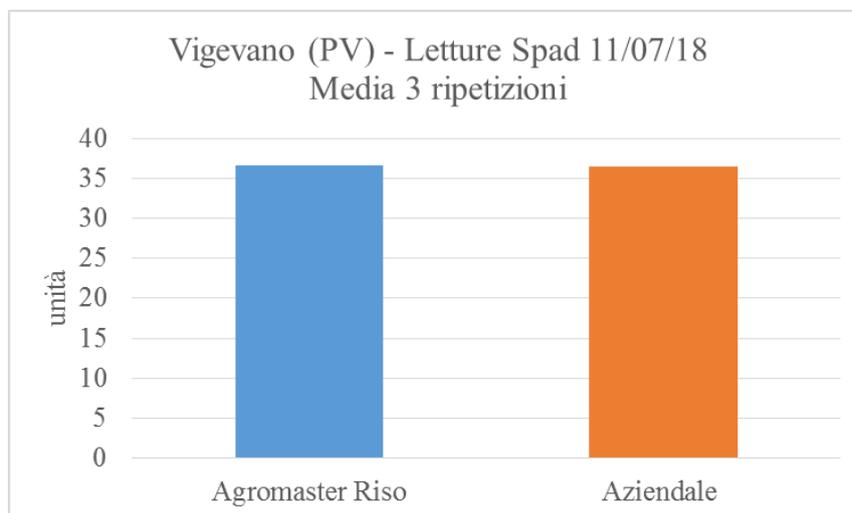
Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 30/03			1^ copertura kg/ha in data 25/05			2^ copertura kg/ha in data 14/06			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
Aziendale	30*	20*	0	70	0	70	80	0	0	180	20	70
Agromaster	150+30*	34+20*	74	0	0	0	0	0	0	180	54	74
Concimi Aziendali	*Fanghi di depurazione (NP)			Urea - Cloruro potassico			Urea					

Dati agronomici

Varietà: **Barone CL**
 Tipo e data di semina: **interrata a file 24 aprile**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	9.31 a	59 a	68 a	2.9 a	95 a	149 a	368 a	tracce
Agromaster	8.85 a	57 a	67 a	2.6 a	95 a	149 a	392 a	tracce
ANOVA	n.s	n.s	n.s	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	



Il suolo di Vigevano (PV) ha tessitura franco sabbiosa, reazione subacida, povero di sostanza organica, mineralizzazione normale e bassa capacità di scambio cationico. La differenza produttiva, riscontrata a favore della tesi aziendale frazionata, non è risultata statisticamente significativa. Anche gli altri parametri rilevati non hanno evidenziato differenze degne di nota. La natura del suolo, molto sciolta, e la disponibilità discontinua dell'acqua di irrigazione, potrebbero essere gli elementi responsabili della minore prestazione agronomica del concime ricoperto. Potrebbe essere necessario,

in condizioni pedoclimatiche simili, regolare i tempi di rilascio del concime ricoperto in modo da prolungare ulteriormente la cessione degli elementi nutritivi.

Località Porto Mantovano (MN)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
12,8	43,7	43,5	3,13	8,6	34,6	7,9

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 30/03			1^ copertura kg/ha in data 25/05			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
Aziendale	70	0	0	30	23	46	100	23	46
Agromaster	100	23	43	0	0	0	100	23	43
Concimi Aziendali	Urea			13.10.20					

Dati agronomici

Varietà: Vialone Nano

Tipo e data di semina: sommersione 21 maggio

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	5,46 b	56 a	70 a	3.5 a	89 a	147 a	316 a	assente
Agromaster	5,98 a	56 a	70 a	3.5 a	89 a	147 a	345 a	assente
ANOVA	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

L'analisi del suolo ha evidenziato un terreno argilloso limoso, a reazione subalcalina, buona dotazione di sostanza organica, mineralizzazione veloce ed elevata capacità di scambio cationico. La concimazione aziendale ha previsto un intervento fertilizzante in copertura il 25 maggio, non eseguito nella tesi con concime ricoperto, in cui la totalità delle unità azotate sono state apportate prima della semina. I risultati produttivi del 2018 hanno messo in evidenza la validità dell'utilizzo di Agromaster Riso 30.7.13, a rilascio più lento rispetto alla formulazione utilizzata nello stesso suolo nel 2017. La differenza produttiva è risultata statisticamente significativa. I valori degli altri parametri rilevati non hanno evidenziato differenze tra le tesi.

Località Jolanda di Savoia (FE)**Analisi del suolo**

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
12,6	32	55,3	7,82	11	43,9	7,5

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 15/05			1^ copertura kg/ha in data 28/06			2^ copertura kg/ha in data 6/08			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
Aziendale	0	0	0	39	0	0	26	0	0	65	0	0
Agromaster	65	15	28	0	0	0	0	0	0	65	15	28

Concimi Aziendali

Solfato ammonico	Solfato ammonico
------------------	------------------

Dati agronomici

Varietà: Carnaroli
Tipo e data di semina: sommersione 21 maggio

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	4,37 a	53,3	68,3	0	87 a	143 a	190 a	tracce
Agromaster	4,59 a	53	68,7	0	87 a	143 a	191 a	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il suolo della prova in provincia di Ferrara è argilloso, a reazione subalcalina, elevata dotazione di sostanza organica, ma con rapporto carbonio/azoto che potrebbe identificarne una qualità non ottimale, elevata capacità di scambio cationico. Come per il 2017 in questa località i dati produttivi 2018 sono stati a favore della tesi con Agromaster Riso, anche se non differenziati statisticamente. Tutti gli altri parametri rilevati sono risultati uguali tra le tesi.

Conclusioni

La scelta di testare una formulazione di Agromaster Riso con rilascio più lento, fatta sulla base dei risultati del 2017, ha migliorato i risultati nella maggior parte delle località. A Livorno F. (VC), il frazionamento in post-emergenza della concimazione aziendale ha confermato una differenza produttiva a favore della tesi aziendale, anche se inferiore rispetto allo scorso anno e non statisticamente significativa. A Vigevano (PV) il dato tra le due tesi si discosta di poco in positivo nella tesi aziendale, anche in questo caso non statisticamente significativo. Tali risultati possono essere imputabili alla natura del suolo: a Livorno F. (VC) è caratterizzata da un'elevata presenza di scheletro, da cui deriva una temperatura del suolo più elevata all'inizio della stagione colturale. Anche la gestione dell'acqua di irrigazione, proveniente da colature a Livorno F. (VC) ed in regime di bagnature settimanali a Vigevano (PV), ha contribuito ad innalzare il regime termico del suolo, riducendo di fatto la durata prevista dell'effetto nutritivo del concime a lenta cessione. A differenza dello scorso anno, a Casalino (NO) e Porto Mantovano (MN) la produttività è risultata a favore di Agromaster Riso, con differenze statisticamente significative solo a Porto Mantovano (MN). Nel terreno di Jolanda di Savoia (FE) i dati rilevati sono stati simili all'anno scorso, in cui i risultati produttivi erano statisticamente favorevoli per la tesi in prova con il concime ricoperto.

La scelta di eseguire le prove negli stessi appezzamenti dell'anno precedente ha consentito di non introdurre la variabile del suolo nel confronto tra le due formulazioni. I risultati ottenuti sono stati tutti migliorativi rispetto al 2017. Anche nelle due località, dove il tipo di terreno richiede un frazionamento della concimazione azotata per ottimizzare le fertilizzazioni, si è ridotta la differenza negativa rispetto ai testimoni. Una diversa valutazione in questi tipi di suolo potrà essere indagata nei prossimi anni di prove.

4.2 Concimazione con Compo Nexur

L'azoto ureico, per essere assimilabile dalla pianta di riso, deve in primo luogo essere trasformato in azoto ammoniacale ad opera di un enzima specifico, l'ureasi; in questa fase è suscettibile alle perdite per volatilizzazione dell'ammoniaca (NH₃). Tali perdite possono essere particolarmente elevate nelle applicazioni di copertura, quando il fertilizzante ureico non può essere interrato. Gli inibitori dell'ureasi sono sostanze che, aggiunte all'urea, riducono temporaneamente l'attività dell'ureasi, ritardando l'idrolisi dell'urea e le perdite per volatilizzazione. Il concime Nexur di Compo, testato nelle prove parcellari, è a base di urea stabilizzata con tecnologia Limus[®] che combina due principi attivi: NBPT (triammide N-butil-fosforica) e NPPT (triammide N-propil-fosforica) in rapporto di 3:1. La combinazione di questi inibitori permette di intercettare più tipologie di enzimi ureasici, riducendo la volatilizzazione dell'ammoniaca in modo efficace e migliorando l'efficienza della concimazione. I protocolli delle prove sono stati impostati in relazione ai risultati ottenuti nelle prove SAT del 2017, che prevedevano una uniformità di utilizzo in tutte le località di prova. Nel 2018 le tesi sono state modulate tenendo conto del tipo di semina adottato e dei piani di concimazione delle aziende che hanno ospitato le prove.

Materiali e metodi

I concimi utilizzati nelle prove sono stati due con diverse titolazioni: un ternario 22.11.23 ed un binario 30.0.21, entrambi con inibitori della tecnologia Limus[®]. L'obiettivo principale delle prove è stato quello di valutare se l'impiego di questi concimi speciali potesse fornire dati produttivi pari al testimone, pur riducendo gli interventi fertilizzanti o diminuendo le unità azotate apportate. Sono state approntate 5 prove localizzate a Vigevano (PV), Jolanda di Savoia (FE), Vinzaglio (NO), San Pietro Mosezzo (NO) e Zeddiani (OR). Vista la modulazione dei protocolli in relazione alle diverse situazioni aziendali, si richiama particolare attenzione nella lettura della tabella dei protocolli, in cui sono dettagliate le diverse applicazioni.

SEMINE INTERRATE			MODALITA' DI APPLICAZIONE			
PROT.	LOCALITA'	TESI	Pre semina	Pre sommers.	Form. pannocchia	GESTIONE DELLE DOSI DI AZOTO
A	Vigevano(PV)	Aziendale Nexur	x*	x x	x	Unità/ettaro totali uguali tra le tesi
B	Vinzaglio (NO)	Aziendale Nexur		x x	x	

* = CONCIMAZIONE CON FANGHI DI DEPURAZIONE IN ENTRAMBE LE TESI

SEMINE IN SOMMERSONE			MODALITA' DI APPLICAZIONE			
PROT.	LOCALITA'	TESI	Pre semina	1° di copertura	Form. pannocchia	GESTIONE DELLE DOSI DI AZOTO
C	S.Pietro Mosezzo (NO)	Aziendale	x*	x	x	Negli interventi di copertura CON NEXUR LE UNITA'/ETTARO SONO STATE RIDOTTE DEL 10%
		Nexur		x	x	
D	Jolanda di Savoia (FE)	Aziendale		x	x	Negli interventi di copertura CON NEXUR LE UNITA'/ETTARO SONO STATE RIDOTTE DEL 10%
		Nexur		x	x	
E	Zeddiani (OR)	Aziendale Nexur	x*	x x	x	Unità/ettaro e numero interventi ridotti

* = CONCIMAZIONE MINERALE IDENTICA IN ENTRAMBE LE TESI

Schema di campo

Per ciascuna prova sperimentale lo schema di campo ha confrontato due tesi: la tesi testimone che prevedeva i consueti passaggi applicati nell'azienda ospitante la prova, a confronto con la tesi diversamente modulata con concimi Nexur di Compo. Ogni tesi è stata ripetuta tre volte, di conseguenza gli appezzamenti sono stati suddivisi in sei parcelle, ciascuna con una superficie variabile da 2.000 a 3.000 m², sulla base delle dimensioni degli appezzamenti di prova. Solamente la prova in Sardegna è stata eseguita con tesi non ripetute.

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare Mal del Collo): scala 1= assente; 9= forte.
- 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 3) Investimenti colturali: numero culmi finali al m².
- 4) Indici SPAD, che rappresentano lo stato di vigore della coltura in determinate fasi fenologiche.
- 5) Produzione: risone al 13% di umidità (U).
- 6) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.

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 Fisher's LSD (Least Significance Difference); n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati per ciascuna località in termini di analisi fisico-chimica del suolo, dati agronomici (varietà, tipo e data di semina, concimazione), i risultati ottenuti per ogni tesi ed un breve commento.

SEMINE IN SOMMERSIONE

Località San Pietro Mosezzo (NO)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
43,5	48,6	7,9	2,79	12	7,9	5,1

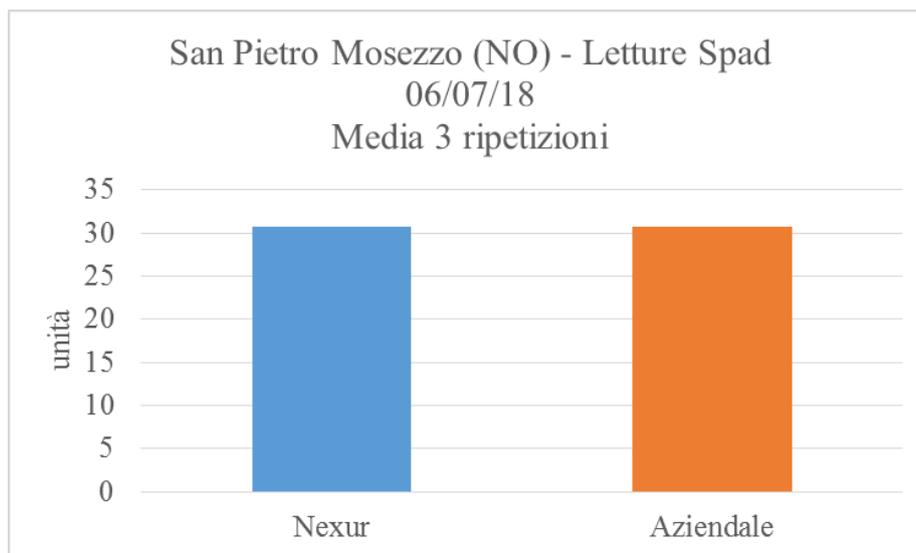
Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 10/4			1^ copertura kg/ha in data 12/5			2^ copertura kg/ha in data 9/6			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
Aziendale	27	0	158	34	0	45	69	0	0	130	0	203
Nexur	27	0	130	30	15	31	60	0	42	117	25	203
Concimi Aziendali	Urea+KCl			23.0.30			Urea					

Dati agronomici

Varietà: Loto
Tipo e data di semina: sommersione 18 maggio

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	5,38 a	61 b	71 b	7.05 a	74 a	130 a	486 a	discreta
Nexur	6,06 a	62.6 a	72 a	6.85 a	74 a	130 a	447 a	discreta
ANOVA	n.s.	s.	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	



Il suolo in cui è stata eseguita la prova è risultato essere un terreno franco, molto acido, con buona dotazione di sostanza organica, ma con una capacità di scambio cationico molto bassa ed una mineralizzazione lenta. Nella prova di San Pietro Mosezzo (NO), seminata in sommersione, la concimazione minerale all'impianto è stata uguale in entrambe le tesi, a seguire le concimazioni di copertura hanno previsto lo stesso numero di interventi ma con una riduzione del 10% di unità di azoto/ha totali nella tesi con Nexur. Durante il corso della coltivazione non si sono mai evidenziate differenze tra le tesi sia a livello di vigore sia come cicli colturali. Attacchi di mal del collo si sono presentati tardivamente e con entità uguale in entrambe le tesi. Le produzioni finali sono state a favore delle tesi con Nexur, in cui la concimazione in copertura era stata ridotta, pur non risultando statisticamente significative. I valori di resa alla lavorazione, pur discostandosi di poco in favore della tesi Nexur, sono risultati statisticamente significativi.

I valori di SPAD rilevati al 6 luglio, nella stadio di inizio formazione pannocchia, sono risultati identici nelle due tesi.

Località Jolanda di Savoia (FE)**Analisi del suolo**

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
12,6	32	55,3	7,82	11	43,9	7,5

Tabella concimazione

Tesi	1^ copertura kg/ha in data 28/06			2^ copertura kg/ha in data 6/08			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
Aziendale	39	0	0	26	0	0	65	0	0
Nexur	30	17	37	30	0	21	60	17	58
Concimi Aziendali	solfato ammonico			solfato ammonico					

Dati agronomici

Varietà: Carnaroli
Tipo e data di semina: sommersione 21 maggio

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	4,37 a	53.3 a	68.3 a	0	87 a	143 a	190 a	tracce
Nexur	3,73 a	52 a	66.6 a	0	87 a	143 a	186 a	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il suolo su cui è stata effettuata la prova è di tipo argilloso, a reazione subalcalina, elevata sostanza organica, mineralizzazione normale ed una capacità di scambio cationico elevata. Anche in questa località è stato mantenuto lo stesso numero di interventi di fertilizzazione ed è stata applicata una riduzione del 10% delle unità azotate apportate con Nexur. A livello vegetativo, durante il corso della coltivazione, non sono mai state rilevate differenze evidenti tra le due tesi. Anche i cicli vegetativi sono risultati identici così come l'investimento finale di culmi a metro quadrato. Ciò nonostante la tesi in cui è stato utilizzato Nexur ha prodotto meno del testimone, pur non risultando a livello statistico differenti. Dall'analisi dei singoli dati parcellari, non riportati nelle tabelle, è risultata una maggiore percentuale di aborto fiorale ed un allettamento alla maturazione pari al 70% in tutte le parcelle concimate con Nexur, rispetto al testimone che riportava una media pari al 50% con dati variabili tra le parcelle. Si potrebbe ipotizzare un eccesso di nutrimento dovuto alla migliore efficienza del concime inibito.

Località Zeddiani (OR)**Tabella concimazione**

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 24/05			1^ copertura kg/ha in data 30/06			2^ copertura kg/ha in data 30/07			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
Aziendale	78	60	120	35	0	0	35	0	0	148	60	120
Nexur	78	60	120	60	0	42	0	0	0	138	60	162
Concimi Aziendali	13.10.20			Urea			Urea					

Dati agronomiciVarietà: **Carnise**Tipo e data di semina: **sommersione 5 giugno**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	6,2	59,0	70,0	0,79	97,0	137,0	472	leggero
Nexur	6,5	64,5	70,5	0,35	97,0	137,0	467	tracce

La prova in Sardegna non ha previsto lo schema a blocco randomizzato: è stata realizzata senza replicazioni all'interno di un bacino di circa 3 ettari di superficie, suddiviso nelle due tesi. In questa località la tesi con Nexur ha previsto sia un unico intervento fertilizzante in copertura in fase vegetativa, sia una leggera riduzione di unità fertilizzanti azotate totali. Ciò nonostante a maturazione la tesi con Nexur si presentava con uno "stay green" migliore ed una inferiore presenza di mal del collo. Queste condizioni hanno portato ad una produzione leggermente più alta dove utilizzato il concime inibito, ma soprattutto i valori di resa intero e la percentuale di granelli danneggiati sono state migliori. La cessione più lenta, dovuta alla presenza di inibitori dell'ureasi, è andata a favore della coltivazione di Carnise, migliorandone le performance produttive e di qualità del granello.

SEMINE INTERRATE A FILE

Località Vigevano (PV)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
60,7	32,2	7,1	1,81	7,9	6,5	6,8

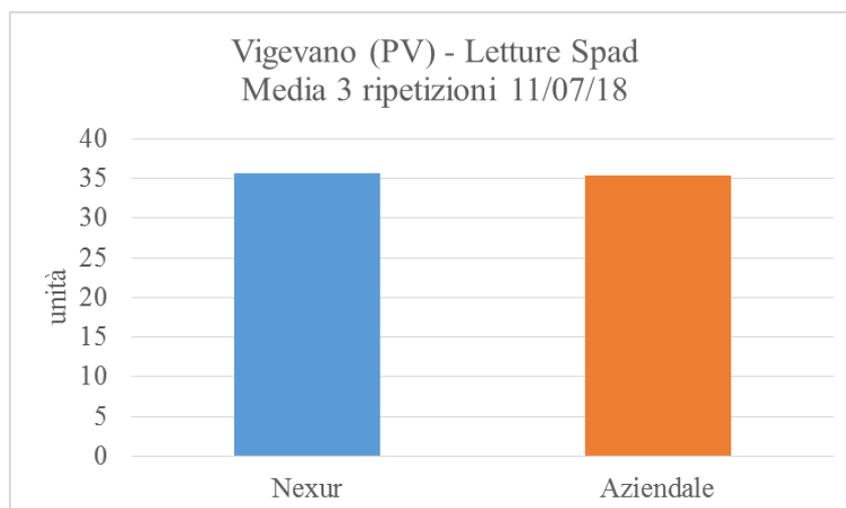
Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 29/03			1^ copertura kg/ha in data 25/05			2^ copertura kg/ha in data 14/06			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
Aziendale	30	20	0	45	0	120	45	0	0	120	20	120
Nexur	30	20	0	90	0	120	0	0	0	120	20	120
Concimi Aziendali	Fanghi di depurazione (NP)			Urea - Cloruro potassico			Urea					

Dati agronomici

Varietà: **Barone CL**
 Tipo e data di semina: **interrata a file 24 aprile**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	9,87 a	62 a	69 a	2,7 a	94 a	149 a	400 a	tracce
Nexur	9,75 a	62 a	69 a	3,2 a	94 a	149 a	392 a	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	





Il terreno in cui è stata eseguita la prova è risultato essere franco sabbioso, a reazione sub acida, con media dotazione di sostanza organica, un rapporto C/N che ne indica una veloce mineralizzazione ed una bassa capacità di scambio cationico. In questa località le unità di azoto totali sono rimaste invariate, apportando nel primo intervento di copertura con Nexur anche quelle distribuite nella tesi aziendale nel secondo passaggio di copertura, non eseguito quindi nella tesi con concime inibito. La concimazione all'impianto è stata uguale in entrambe le tesi. La semina è stata interrata a file e la prima sommersione della risaia è avvenuta due giorni dopo il primo intervento di fertilizzazione. In seguito la risaia è rimasta sommersa fino al 10 giugno, per poi proseguire con irrigazioni turnate settimanali fino al 15 agosto. I risultati ottenuti sono più che validi in considerazione della minima differenza produttiva tra le tesi. Nessun altro parametro si è differenziato. Le caratteristiche del suolo e la conduzione ad irrigazione turnata valorizzano ulteriormente il prodotto Nexur, evidenziando la validità dell'utilizzo di inibitori dell'uresi negli interventi di fertilizzazione di copertura. Anche i valori SPAD rilevati al 11 luglio, in fase di formazione pannocchia, hanno indicato come l'utilizzo di Nexur, distribuito il 25 maggio, abbia mantenuto il vigore vegetativo della coltivazione leggermente maggiore rispetto alle parcelle testimoni in cui era stato distribuito un secondo passaggio di Urea il 14 giugno.

Località Vinzaglio (NO)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
73,1	21,7	5,2	2,21	12,3	4,9	5,9

Tabella concimazione

Tesi	1^ copertura kg/ha in data 25/05			2^ copertura kg/ha in data 12/06			3^ copertura kg/ha in data 13/07			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
Aziendale	66	0	90	52	0	68	35	0	0	153	0	158
Nexur	135	66	138	18	9	20	0	0	0	153	75	158
Concimi Aziendali	23.0.30			23.0.30			Urea					

Dati agronomici

Varietà: Mare CL
 Tipo e data di semina: interrata a file 20 aprile

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	5,25 a	52.6 a	68.3 a	0.77 a	99 a	145 a	461 a	forte
Nexur	5,29 a	52 a	68.3 a	0.70 a	99 a	145 a	399 a	forte
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il terreno che ha ospitato la prova è franco sabbioso, a reazione acida, con buona dotazione di sostanza organica, ma con lenta mineralizzazione ed una bassa capacità di scambio cationico. In questa località

non è stata eseguita la concimazione all'impianto e la pratica aziendale inizialmente aveva previsto due interventi fertilizzanti in copertura. A campagna in corso l'azienda ha deciso di aumentare le unità azotate previste dal protocollo concordato, inserendo un ulteriore intervento di concimazione per la tesi aziendale a base di 23.0.30. Per mantenere invariato il rapporto di unità azotate tra le due tesi, in quella sperimentale è stato distribuito Nexur 22.11.23 per un totale di 18 unità/ettaro. Solo la tesi testimone, come da protocollo iniziale, ha beneficiato di un intervento fertilizzante in fase di formazione pannocchia. Nel corso della coltivazione, dopo la distribuzione dei fertilizzanti, le tesi con Nexur hanno sempre evidenziato una colorazione della vegetazione leggermente più scura. L'attacco di mal del collo è stato tardivo, dopo il 15 agosto, per cui i danni sono da considerarsi ancora contenuti, in relazione al fatto che non era stato eseguito nessun intervento fungicida. I dati finali non hanno evidenziato differenze evidenti tra le tesi in nessun parametro, per cui la riduzione di un intervento fertilizzante non ha compromesso la produttività della coltivazione, grazie all'utilizzo del concime speciale con inibitori dell'ureasi.

Conclusioni

I risultati ottenuti in tutte le località di prova, tranne a Ferrara, sono stati del tutto simili, se non a favore, delle parcelle concimate con Nexur. Considerando che l'obiettivo della sperimentazione SAT era il raggiungimento di risultati pari alla pratica normalmente utilizzata nelle aziende che hanno ospitato le prove, ma sottraendo un intervento fertilizzante oppure unità azotate, si può dire che l'obiettivo è stato raggiunto. Solamente nelle particolari condizioni di suolo del Ferrarese sarebbe opportuno approfondire la sperimentazione, anche perché i dati raccolti nelle stesse prove del 2017, condotte negli stessi appezzamenti, sono in contrasto con quelli del 2018.

L'utilizzo quindi di inibitori dell'ureasi, come i due presenti nel concime Nexur, si propone come valido aiuto per semplificare o ridurre la concimazione azotata in risaia negli interventi di copertura.

4.3 Perfoss Bio 3.11

Il fosforo è un elemento poco mobile nel suolo e subisce facilmente fenomeni di immobilizzazione conseguenti a processi chimici (retrogradazione). Quando il fertilizzante viene a contatto con il suolo, si innescano varie reazioni che rendono il fosfato meno solubile e meno disponibile. Perfoss Bio contiene fosforo in forma disponibile legato strettamente alla sostanza organica, che lo protegge dalla retrogradazione a cui va incontro quando distribuito nel terreno. In questo modo la cessione dell'elemento è graduale, rendendolo più disponibile durante la varie fasi di coltivazione. Per verificare queste caratteristiche, il protocollo delle prove SAT 2018 ha previsto il confronto diretto di Perfoss Bio con il concime 18.46, distribuendo i fertilizzanti in presemina allo stesso dosaggio. Ciò ha comportato un differente apporto di unità di fosforo: nelle tesi con 18.46 sono state apportate maggiori unità di fosforo, rispetto alla tesi con Perfoss Bio che ha un titolo 3.11. Il fine è stato quello di verificare l'efficienza del fosforo apportato con Perfoss Bio, distribuito ad un dosaggio così ridotto.

Materiali e metodi.

Al fine di valutare l'efficacia della formulazione di Perfoss Bio sono state approntate 2 prove nelle seguenti località: Casale M.to (AL), San Pietro Mosezzo (NO). La scelta degli appezzamenti sperimentali è stata compiuta sulla base delle analisi dei suoli del progetto "Monitoraggio Suoli di Risaia di ENR", prediligendo terreni con importanti carenze di fosforo accertate. In entrambe le sperimentazioni Perfoss Bio è stato confrontato con 18.46 e la distribuzione di dosi di fosforo è stata eseguita interamente in presemina; nelle tesi con Perfoss Bio è stata aggiunta una distribuzione di urea per pareggiare le U/ha di azoto apportate con 18.46, al fine di non aggiungere ulteriori variabili.

Schema di campo

Lo schema di campo ha previsto due tesi: una tesi testimone con distribuzione di 18.46 alla dose prevista dall'azienda a confronto di Perfoss Bio 3.11 allo stesso dosaggio + Urea. Ogni tesi è stata ripetuta tre volte e gli appezzamenti sono stati suddivisi in sei parcelle, ciascuna con una superficie variabile da un minimo di 600 m² sino a 3500 m².

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare Mal del Collo): scala 1 = assente; 9 = forte.
- 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 3) Investimenti colturali: numero culmi finali al m².
- 4) Indici SPAD, che rappresentano il vigore della coltura in determinate fasi fenologiche.
- 5) Produzione: risone al 13% di umidità (U).
- 6) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione, sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.

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 Fisher's LSD (Least Significance Difference); n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Nelle tabelle seguenti sono stati riportati per ciascuna località le analisi fisico-chimiche del suolo, i dati agronomici (varietà, tipo e data di semina, concimazione), i risultati ottenuti per ogni tesi e un breve commento.

Località Casale Monferrato (AL)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica				
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH	P ₂ O ₅ Olsen ppm
69,6	25,5	4,9	0,97	8,8	6,7	7,6	9

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 10/4			1 ^a copertura kg/ha in data 12/5			2 ^a copertura kg/ha in data 9/6			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
Aziendale	36	92	0	99	0	66	55	0	0	190	92	66
Perfoss Bio	36*	22	0	99	0	66	55	0	0	190	22	66
Concimi Aziendali	18.46			30.0.20			Urea					

* in parte da urea

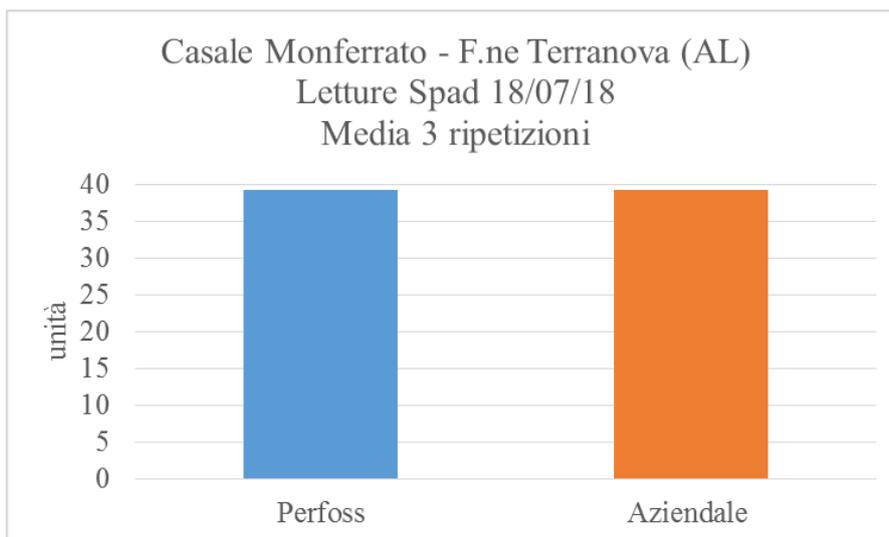
Dati agronomici

Varietà: Sole CL
Tipo e data di semina: interrata a file 25 maggio

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	9,10 a	64.3 a	72 a	0.77 a	81 a	150 a	459.6 a	tracce
Perfoss Bio	9,24 a	65 a	72 a	0.59 a	83 b	150 a	441.6 a	tracce
ANOVA	n.s	n.s	n.s	n.s	s.	n.s.	n.s	

Dalle analisi effettuate, il terreno di Casale M.to (AL) è caratterizzato da una tessitura franco sabbiosa a reazione subalcalina e povero di sostanza organica, una bassa capacità di scambio cationico ed un basso rapporto C/N, indice di un suolo con veloce mineralizzazione della S.O. La dotazione di fosforo assimilabile è risultata essere molto bassa.

In questa località la concimazione con Perfoss Bio ha consentito di ottenere una produzione leggermente superiore rispetto al testimone, sebbene non si sia differenziata statisticamente. La tesi con Perfoss Bio ha ritardato il ciclo S/F rispetto al testimone: le differenze sono state costanti in tutte le parcelle e quindi il dato è risultato statisticamente significativo. I parametri qualitativi ed i valori di investimento a metro quadrato non si sono differenziati statisticamente. I valori di SPAD, registrati in fase di differenziazione della pannocchia mostrano un vigore vegetativo identico tra le due tesi.



Località San Pietro Mosezzo (NO)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica				
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH	P ₂ O ₅ Olsen ppm
51,3	36,7	12	2,38	12,8	9,2	5,8	10

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 23/04			1^ copertura kg/ha in data 16/06			2^ copertura kg/ha in data 5/07			3^ 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	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Aziendale	25	69	0	50	0	55	40	0	44	28	0	0	143	69	99
Perfoss Bio	25*	16	0	50	0	55	40	0	44	28	0	0	143	16	99
Concimi Aziendali	18.46			22.0.24			22.0.24			Urea					

* in parte da urea

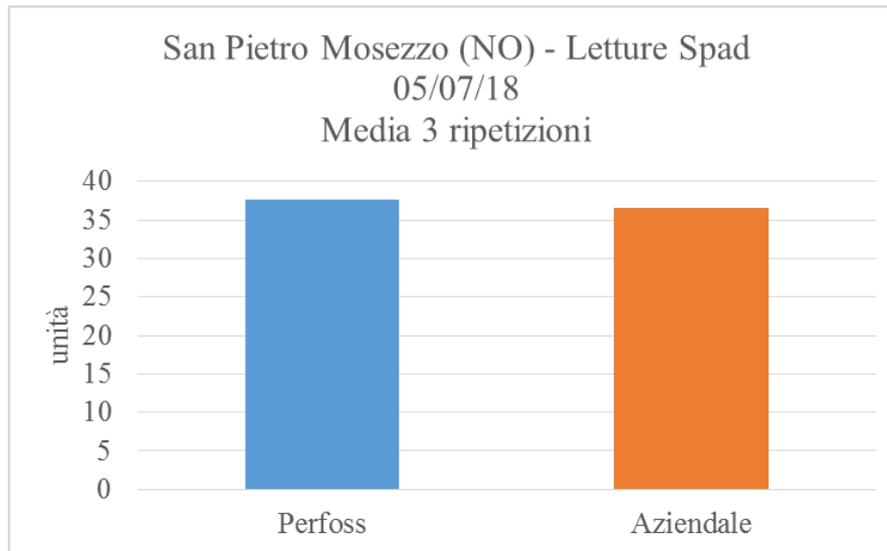
Dati agronomici

Varietà: **Nerone**
Tipo e data di semina: **sommersione 14 maggio**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	8,11 b	62.6 a	70.3 a	0	76 a	141 a	572 a	tracce
Perfoss Bio	9,01 a	63.6 a	69.3 a	0	76 a	141 a	517.3 a	tracce
ANOVA	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il suolo in cui si è svolta la prova è un terreno franco con reazione acida, ha una media dotazione sostanza organica, il rapporto C/N identifica una mineralizzazione lenta e la capacità di scambio cationico è risultata leggermente inferiore ai valori ottimali. Il terreno presenta una bassa dotazione di fosforo assimilabile.

La concimazione con Perfoss Bio ha permesso di realizzare produzioni nettamente superiori rispetto al testimone aziendale ed il dato è risultato statisticamente significativo. La lettura SPAD del 5 luglio ha evidenziato valori che possono essere considerati uguali tra le tesi, anche se leggermente superiori nelle parcelle con Perfoss Bio.



Conclusioni

L'obiettivo della prova è stato quello di verificare se la formulazione del concime Perfoss Bio 3.11, in cui il fosforo è legato alla sostanza organica, fosse equiparabile al 18.46, nonostante l'importante differenza di unità di fosforo apportate.

Nella prova di Casale Monferrato (AL) il dato produttivo è stato uguale, in quanto non statisticamente significativo, ma la produzione conseguita con Perfoss Bio è risultata, comunque, leggermente superiore.

A San Pietro Mosezzo (NO), località in cui il suolo era decisamente più fertile di quello di Casale Monferrato (AL), l'apporto di fosforo ceduto gradualmente da Perfoss Bio ha migliorato le produzioni in modo evidente e costante, tanto da risultare, senza dubbio, il fattore discriminante le produzioni.

Nel corso della coltivazione tutte le prove sono state costantemente monitorate, ponendo particolare attenzione alle principali fasi fenologiche.

Nella prova di Casale Monferrato (AL), dove è stata attuata la semina interrata a file, è stato eseguito il rilievo della velocità di emergenza dal suolo delle plantule e dell'apparato radicale nelle prime fasi pre-sommersione. Lo spunto iniziale è stato leggermente migliore nelle parcelle testimoni, in cui è stato distribuito 18.46, ma già dall'emissione della seconda foglia le differenze si sono appianate. Da segnalare, inoltre, che nella prova in provincia di Novara, dove la semina è stata effettuata in



sommersione, non è stata registrata una maggiore presenza di alghe dovuta al fosforo interrato superficialmente con la sola erpicatura.

Dagli ottimi risultati ottenuti si può quindi affermare che l'utilizzo di dosi ridotte di fosforo legato alla sostanza organica e dotato di un rilascio graduale possa, in alcune situazioni pedo-colturali, migliorare la produttività.

4.4 Concimazione localizzata nella semina interrata a file

La diffusione su scala sempre più ampia della semina interrata a file ha permesso una diffusione anche in ambito risicolo di operatrici di maggiori dimensioni e meccanicamente più evolute. Questa evoluzione ha portato allo sviluppo di seminatrici che alla semina uniscono la concimazione localizzata. Le operatrici sviluppate fino ad oggi per la risaia, hanno consentito di impiegare solamente concimi microgranulati, utilizzati in miscela diretta con il seme o distribuiti, mediante un apposito dosatore, tramite l'organo di deposizione del seme. Le dimensioni estremamente ridotte dei concimi microgranulati non creano problemi di tossicità al seme. Per contro le dosi utilizzabili e gli apporti di elementi nutritivi risultano piuttosto limitati. Negli scorsi anni il SAT ha eseguito numerose prove applicando questa tecnica con concimi microgranulati ad elevato titolo di fosforo, finalizzati all'apporto di questo nutriente in terreni carenti. Lemken ha di recente sviluppato una seminatrice che adotta organi deputati alla distribuzione del concime separati da quelli atti a depositare il seme. Con l'adozione di questa particolare meccanica è stato possibile impiegare, per la concimazione localizzata, concimi a granulometria tradizionale. La macchina in questione risulta così composta: due file di dischi montati su supporti flessibili per copiare al meglio l'irregolarità del terreno, dato che questa seminatrice è stata progettata per poter operare anche in semina diretta su sodo. Seguono i distributori del concime a doppio disco, un rullo compattatore metallico e un successivo rullo di pneumatici di grande dimensione, fondamentale per scaricare a terra parte del peso della macchina. Di seguito si trovano i distributori del seme, sempre a doppio disco, montati sfalsati rispetto ai distributori del concime ed in ultimo le molle copri fila. Con questa meccanica si ottiene una semina con concimazione localizzata in banda: concime e seme sono depositati in due file parallele distanti circa 5 cm. Senza contatto diretto tra seme e concime si evitano i problemi di fitotossicità alla germinazione. L'ampiezza dell'interfila di semina si allarga parecchio, passando dai 12-15 cm di una seminatrice tradizionale, ai 30 cm di questa seminatrice Lemken. Grazie alle due capienti tramogge, una per il seme e l'altra per il concime, è possibile distribuire dosi di fertilizzante paragonabili a quelle distribuite mediante la tradizionale distribuzione a spaglio. Ne deriva, ovviamente, un'operatrice dal peso importante che si aggira, per il modello con larghezza di lavoro di 6 metri utilizzato nelle prove, attorno alle 10 tonnellate. La trattrice da accoppiare a tale macchina deve garantire adeguati livelli di trazione e peso e preferibilmente essere dotata di pneumatici a larga sezione.

Materiali e metodi.

La tecnica sopra descritta è stata indagata in due località: Ticineto (AL) e Costanzana (VC). Le tesi testimoni hanno previsto la distribuzione a spaglio del concime utilizzato nelle aziende che hanno ospitato le prove e la data di distribuzione è stata identificata dall'azienda in relazione alla propria organizzazione, e quindi corrispondente alla usuale pratica aziendale. Le parcelle con concimazione localizzata sono state, ovviamente, concimate contestualmente alla semina con lo stesso tipo e dose di fertilizzante. La semina delle parcelle testimoni è stata fatta nel medesimo giorno con la stessa seminatrice Lemken, chiudendo gli organi distributori del concime. Le pratiche colturali successive sono state identiche in entrambe le tesi.

Schema di campo

Lo schema di campo ha previsto due tesi: una tesi con distribuzione localizzata ed una tesi testimone con distribuzione a spaglio. Ogni tesi è stata ripetuta tre volte e gli appezzamenti sono stati suddivisi in sei parcelle, ciascuna con una superficie variabile da un minimo di 600 m² sino a 3500 m².

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare Mal del Collo): scala 1= assente; 9= forte.
 - 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
 - 3) Investimenti colturali: numero culmi finali al m².
 - 5) Produzione: risone al 13% di umidità (U).
 - 6) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.
- 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 Fisher's LSD (Least Significance Difference); n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Nelle tabelle seguenti sono stati riportati per ciascuna località le analisi fisico-chimiche del suolo, i dati agronomici (varietà, tipo e data di semina, concimazione), i risultati ottenuti per ogni tesi e un breve commento.



Località Costanzana (VC)**Analisi del suolo**

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
38.3	49.3	12.4	2.23	9.4	15.9	6.5

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 18/4 e 20/5			1^ copertura kg/ha in data 25/06			2^ copertura kg/ha in data 16/07			3^ 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	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Spaglio	76	0	139	102	31	0	47	0	0	24	0	0	249	31	139
Localizzata	76	0	139	102	31	0	47	0	0	24	0	0	249	31	139
Concimi Aziendali	19.0.35 ENTEC			39.12.0			Urea			Urea					

Dati agronomici

Varietà: Ecco 51 CL

Tipo e data di semina: interrata a file 20 maggio

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Spaglio	10,01a	52.3 a	71 a	0.24 a	100 a	157 a	334 a	assente
Localizzata	10,18a	52.3 a	70.8 a	0.22 a	100 a	157 a	348 a	assente
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il suolo in cui si è svolta la prova è un terreno di medio impasto, mediamente dotato di sostanza organica e mineralizzazione veloce, a reazione sub acida e con buona capacità di scambio cationico. In questa prova la varietà coltivata è stata Ecco 51 CL, ibrido che necessita di un'interfila più ampia, come quella utilizzata. Il terreno è stato preparato mediante un passaggio invernale di erpice combinato ad ancore e dischi, ripetuto in primavera per l'interramento della cover crop. La minima lavorazione, in questo tipo di terreno contraddistinto da un'alta percentuale di limo, consente di ottenere il massimo livello di portanza utile per sostenere una seminatrice come quella testata. Il piano di concimazione della prova, riportato schematicamente nella tabella precedente, ha previsto un'applicazione in pre-semina di 19.0.35, con inibitore della nitrificazione DMPP, alla dose di 400 kg/ha: la distribuzione è stata fatta per le tesi aziendali con spandiconcime centrifugo al 18 aprile e successivamente interrata mediante erpicatura, mentre per la tesi sperimentale è avvenuta in concomitanza alla semina il 20 maggio. Le concimazioni di copertura successive sono state uguali per tutte le parcelle.

Dai rilievi settimanali è sempre emerso, dalla germinazione e fino ad agosto, una maggiore vigoria delle parcelle concimate in banda, in cui le giovani piantine di riso hanno avuto una più veloce emersione dal terreno e lo sviluppo degli apparati radicali migliore. Una curiosità riscontrata è stata la direzione nel suolo delle giovani radici che, fin quasi alla terza foglia del riso, erano principalmente

orientate verso la banda in cui era stato deposto il fertilizzante, a differenza delle parcelle a spaglio in cui l'apparato radicale aveva il classico portamento aperto a cono.

Analizzando i risultati di questa prova, riassunti nella tabella dei dati agronomici, non emergono particolari differenze. Le produzioni medie ottenute dalle due tesi si discostano di pochi chili per ettaro e questa minima differenza non è supportata dall'analisi statistica. Le rese alla lavorazione sono risultate identiche, come anche i cicli vegetativi, sia semina/fioritura sia semina/maturazione.

Il livello di accostimento raggiunto nelle diverse parcelle è leggermente a favore della tesi con concimazione in banda. Questa differenza però non viene confermata come significativa dall'analisi statistica a causa della variabilità presente in campo, accentuata da una grave infestazione di riso crodo presente nella terza ripetizione. Infestazione che, nonostante un apposito trattamento con barra umettante, ha comunque influito negativamente sulle produzioni, abbassando le medie produttive di entrambe le tesi in oggetto. L'assenza di mal del collo, generalizzata all'intero appezzamento, si deve alla resistenza intrinseca dell'ibrido seminato.



Località Ticineto (AL)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
46,6	30,2	23,2	1,57	8,4	16,8	7,6

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 19/05			Totale kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Spaglio	81	19	54	81	19	54
Localizzata	81	19	54	81	19	54
Concimi Aziendali	Agromaster Riso 30.7.13					

Dati agronomici

Varietà: **Arborio**
Tipo e data di semina: **interrata a file 19 maggio**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Spaglio	5.97 b	55 a	70.6 a	0.59 a	84 b	129 a	291 b	discreto
Localizzata	7.39 a	55 a	70.6 a	0.18 a	82 a	129 a	352 a	discreto
ANOVA	a.s.	n.s.	n.s.	n.s.	a.s.	n.s.	a.s.	

Il suolo in cui si è svolta la prova è un terreno di medio impasto, media dotazione di sostanza organica e mineralizzazione veloce, subalcalino e con buona capacità di scambio cationico. In questa località la varietà coltivata è stata Arborio, che può trarre molteplici vantaggi da una semina interrata a file distanziate, pratica già adottata da tempo in quest'azienda. La taglia rimane più contenuta, riducendo il rischio di allettamento, ed è favorita la circolazione dell'aria all'interno della massa vegetale, con effetti positivi nella prevenzione di brusone ed altre malattie fungine. Anche in questa prova la scelta degli attrezzi per la lavorazione principale del terreno è ricaduta su di un erpice combinato ad ancore e dischi; a differenza di Costanzana, però, si è proceduto ad un solo passaggio in primavera, seguito da erpicatura a ridosso della semina. Il piano di concimazione di questa prova, riportato nella tabella precedente, è molto semplificato e ha previsto un solo intervento di concimazione in presemina con un concime ricoperto a cessione controllata.

Il concime impiegato nell'unico intervento è stato il ricoperto Agromaster Riso 30.7.13 della ditta ICL, testato anche in altre prove di concimazione descritte nel capitolo dedicato. Nelle parcelle testimoni il fertilizzante è stato distribuito il 18 maggio con spandiconcime centrifugo, immediatamente interrato mediante erpicatura. Nelle parcelle con tesi sperimentale la distribuzione è avvenuta simultaneamente alla semina il giorno successivo.

Durante tutto il corso della coltivazione, le parcelle con concimazione localizzata sono state più vigorose, differenza mantenuta fino alla raccolta. Osservando i risultati agronomici, riassunti nella tabella precedente, si possono notare differenze tra cui la più evidente è sicuramente il divario produttivo tra le due tesi di ben 1,42 t/ha. Tale differenza è risultata altamente significativa all'analisi statistica. Oltre a questo fattore sono state rilevate differenze in termini di ciclo semina fioritura, ridotto di due giorni per le parcelle con tesi sperimentale. Nell'investimento finale si è rilevato un

aumento di densità nelle parcelle con concimazione localizzata che ha fatto registrare medie di 61 culmi per metro quadrato in più rispetto alla tesi aziendale. Anche queste differenze sono caratterizzate da alta significatività statistica.

A rimanere invariati sono state, invece, le rese alla lavorazione sia in grani interi e sia di globale, ed il numero di giorni tra semina e maturazione. La percentuale di granelli danneggiati per entrambe le tesi è stata molto bassa e non statisticamente significativa. Discreta la presenza di mal del collo in tutte le parcelle. La malattia si è diffusa in periodo tardivo uniformemente sull'intero appezzamento, senza creare danni produttivi.

Conclusioni

L'adozione di questa innovazione, grazie all'utilizzo della seminatrice marchiata Lemken in grado di distribuire in maniera localizzata concimi a granulometria tradizionale, è risultata in grado di portare vantaggi in termini operativi. A Ticineto (AL) sono stati registrati anche vantaggi produttivi importanti. In questa prova la localizzazione del fertilizzante, la tipologia di varietà coltivata ed il particolare concime utilizzato, sembrano aver costituito una combinazione perfetta su cui basare le applicazioni future di questa tecnica colturale. A Costanzana (VC) i vantaggi della distribuzione localizzata del concime sono stati resi meno evidenti dall'impiego di una varietà con caratteristiche "più moderne", da un piano di concimazione più articolato, ma soprattutto dalla infestazione di crodo diffusa a chiazze nell'appezzamento. La lettura dei dati in tempo reale, durante la mietitrebbiatura, segnalava cali produttivi molto importanti quando sulla superficie era presente il riso crodo: nelle chiazze più fitte il livello di riduzione produttiva ha registrato picchi fino al 70%.

Tra i fattori che possono limitare la diffusione di questa seminatrice in ambito risicolo sono da annoverare sicuramente le dimensioni e il peso della macchina. Infatti è richiesto l'impiego di una trattrice di dimensioni proporzionate alla macchina trainata, che nell'insieme possono avere accesso limitato nei terreni più pesanti e sortumosi, nelle annate con primavera piovose.



4.5 Concimazione ridotta della coltura principale dopo sovescio

Se in tempi antichi la pratica del sovescio era l'unica fonte di apporti azotati, nell'agricoltura moderna agli apporti del sovescio si aggiungono le concimazioni minerali. Di conseguenza uno dei temi di focale importanza diventa indagare come modulare la concimazione minerale successiva al sovescio, partendo dal presupposto che potrebbe essere possibile procedere ad una sua riduzione, in particolare della frazione azotata. Per approfondire questa interessante tematica, nel 2018 il SAT ha condotto quattro prove sul territorio, in modo da testare quante più variabili possibili. In ciascuna prova, per prima cosa, è stato stimato il contenuto di azoto della coltura da sovescio presente in campo prima dell'interramento. Nello specifico, la stima è stata rilevata mediante pesatura della massa verde di una serie di campioni della vegetazione da sovesciare della superficie di 0.25 m² e dalla successiva determinazione del contenuto di azoto del campione più rappresentativo. Ponderando la media dei pesi verdi ottenuti per il contenuto di azoto, si è ottenuto un valore che può considerarsi attendibile e rappresentativo dell'intera superficie dell'appezzamento.

Il ciclo di prove di concimazione ridotta dopo sovescio era già iniziato nel 2017 ed i risultati relativi alla scorsa annata sono consultabili nel capitolo dedicato in questa Relazione.

TESI 1	TESTIMONE AZIENDALE
TESI 2	CONCIMAZIONE RIDOTTA RISPETTO ALL'AZIENDALE:
	DEL 10% SE 1° ANNO DI SOVESCIO
	DEL 20% SE 2° o 3° ANNO SOVESCIO
	DEL 30% SE 3° o 4° ANNO DI SOVESCIO
	DEL 50% da/oltre 5 ANNI DI SOVESCIO

Materiali e metodi

Le prove sono state collocate ad Asigliano Vercellese (VC) su sovescio di veccia con riduzione della concimazione azotata del 50 % delle dosi di copertura; a Crescentino (VC) su sovescio di loietto con riduzione del 20 % della dose totale; a Gravellona Lomellina (PV) su sovescio di veccia con riduzione del 20 % delle dosi di copertura; a Rognano (MI) su sovescio di veccia con riduzione del 30 % delle dosi di copertura. È stata condotta, per l'intero corso di coltivazione, anche una prova a Simaxis (OR) che, purtroppo, non è stato possibile trebbiare, a causa delle abbondanti piogge con eventi grandiniferi che hanno caratterizzato l'autunno in Sardegna.

Schema di campo

Lo schema di campo ha previsto due tesi: una tesi testimone aziendale con gli apporti azotati normalmente utilizzati dall'azienda, a confronto della tesi con apporti azotati ridotti. Le riduzioni sono state calcolate in modo direttamente proporzionale al numero di anni di applicazione della tecnica del sovescio nell'appezzamento ospitante la prova, e la riduzione è stata applicata in misura percentuale sulle unità azotate minerali apportate in copertura. In tutte le prove la concimazione di impianto è stata uguale in entrambe le tesi. Nelle tabelle successive sono indicate le specifiche per singola località. Ogni tesi è stata ripetuta tre volte e gli appezzamenti sono stati suddivisi in sei parcelle, ciascuna con una superficie variabile da un minimo di 600 m² sino a 3500 m².

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare Mal del Collo): scala 1= assente; 9= forte.
- 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 3) Investimenti colturali: numero culmi finali al m².
- 4) Indici SPAD, che rappresentano lo stato di vigore della coltura in determinate fasi fenologiche.
- 5) Produzione: risone al 13% di umidità (U).

6) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.

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 Fisher's LSD (Least Significance Difference); n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Nelle tabelle seguenti sono riportate, per ciascuna località, le analisi fisico-chimica del suolo, gli apporti delle cover crop, i dati agronomici (varietà, tipo e data di semina, concimazione), i risultati ottenuti per ogni tesi ed un breve commento.

Località Asigliano (V.se)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
50.2	45.0	4.8	2.34	10.8	10.1	5.2

Apporti cover crop

APPORTI COVER CROP				
TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>Vicia villosa</i>	50	1922	2,28	43,8
Preparazione terreno pre cover crop: lavorazione con erpice ad ancore.				
Semina cover crop: 24/10/2017 a spaglio				
Data interrimento cover crop: 16/04/2018				

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 3/4			1^ copertura kg/ha in data 20/5			2^ copertura kg/ha in data 27/6			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
Aziendale	36	0	0	84	28	56	36	12	24	156	40	80
Ridotta	36	0	0	42	14	28	18	6	12	96	20	40
Concimi Aziendali	Cornunghia			27.9.18			27.9.18					

Dati agronomici

Varietà: **Selenio**
Tipo e data di semina: **sommersione 21 maggio**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	9.32 a	65.3 a	73 a	7.74 a	78 a	132 a	439 a	tracce
Ridotta	9.53 a	65.3 a	72.6 a	7.75 a	78 a	133 a	479 a	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il suolo in cui si è svolta la prova è un terreno di medio impasto, con reazione fortemente acida, ha una buona dotazione sostanza organica, il rapporto C/N identifica una mineralizzazione normale e discreta capacità di scambio cationico.

Nell'appezzamento oggetto della prova è stata coltivata vecchia da sovescio per sei anni consecutivi, quindi si è ipotizzato un importante aumento della fertilità del terreno: per questo motivo la riduzione degli apporti di fertilizzanti minerali è stata pari al 50%. L'andamento climatico del periodo invernale 2017-18 è stato particolarmente sfavorevole allo sviluppo delle essenze da sovescio, leguminose in particolare, per cui l'apporto di azoto derivante dal sovescio risulta essere piuttosto limitato. Nella tabella precedente, in cui sono indicati le modalità di esecuzione ed i valori rilevati delle *cover crop*, si riporta che la massa sovesciata ha apportato 44 kg/ha di azoto. Nella tabella dedicata è stato dettagliato il piano di concimazione, da evidenziare che la riduzione è stata relativa a tutti e tre i macro elementi.

Durante i rilievi svolti lungo l'intero ciclo vegetativo della coltura non sono state rilevate differenze di vigore vegetativo. La manifestazione delle malattie fungine, brusone in particolare, è stata contenuta nonostante non sia stato applicato nessun trattamento fungicida. Non sono state riscontrate differenze tra le parcelle con concimazione differente.

Nella tabella in cui sono riassunti i principali dati produttivi si può notare che la riduzione della concimazione non ha fatto registrare cali di produzione: anzi la media delle parcelle con riduzione è risultata addirittura maggiore, pur non essendo statisticamente significativa. Questo è dovuto alla variabilità osservata in campo: nello specifico una parcella con concimazione ridotta ha ottenuto produzioni nettamente superiori a tutte le altre, creando variabilità nei dati produttivi. Le rese alla lavorazione ottenute dai diversi campioni risultano di fatto identiche, sia per resa in grani interi e resa globale sia per la percentuale di difetti. In questo caso di studio la differenza di concimazione non ha influito sui parametri qualitativi del risone prodotto.

I cicli vegetativi sono rimasti invariati per quanto riguarda il periodo semina fioritura ed hanno fatto registrare un solo giorno in più nel periodo tra semina e maturazione nelle parcelle con concimazione minore.

Località Crescentino (VC)**Analisi del suolo**

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
58,7	36,3	5	1,84	10,2	7,4	5,3

Apporti cover crop

TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>Lolium perenne</i>	27	3850	1,00	38,5
Preparazione terreno pre cover crop: passaggio erpice tipo finlandese				
Semina cover crop: 7/10/2017 a spaglio				
Data interrimento cover crop: 7/04/2018				

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 10/4			1^ copertura kg/ha in data 12/5			2^ copertura kg/ha in data 9/6			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
Aziendale	0	42	42	100	0	0	50	0	28	150	42	70
Ridotta	0	42	42	83	0	0	42	0	23	125	42	65
Concimi Aziendali	0.20.20			Urea			32.0.18					

Dati agronomici

Varietà: **CL26**
Tipo e data di semina: **interrata a file 17 aprile**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	8.34 a	56.3 a	72 a	0.39 a	98 a	157 a	502 a	tracce
Ridotta	7.99 a	55.6 a	71.6 a	0.39 a	98 a	157 a	500 a	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il suolo in cui si è svolta la prova è un terreno franco, con reazione fortemente acida, ha una media dotazione sostanza organica, il rapporto C/N identifica una mineralizzazione normale e bassa capacità di scambio cationico.

Questa prova, rispetto alle altre, presenta una peculiarità: l'essenza impiegata per il sovescio è stata una graminacea, *Lolium perenne*, incapace di fissare azoto. In questo caso l'aumento di fertilità non è rappresentato da azoto atmosferico fissato e apportato al terreno, ma risulta essere quella quota dell'elemento assorbita dalla coltura durante il periodo invernale; successivamente con l'interrimento del sovescio viene riportato al terreno, evitando che l'azoto si disperda nell'ambiente. In questo caso specifico la quota di azoto apportata è stata stimata pari a 38,5 kg/ha. Oltre a ciò, è ipotizzabile un aumento della fertilità biologica del suolo, con conseguenze positive sulla disponibilità degli elementi nutritivi.

Visto l'impiego di una graminacea come coltura da sovescio la riduzione di concimazione è stata impostata pari al 20% delle concimazioni di copertura, unici interventi a base di concimi contenenti

azoto. La scelta di distribuire un concime binario non contenente azoto nella fase di presemina è dovuta alla volontà di voler sfruttare, nelle prime fasi della coltura, la sostanza organica interrata. Tale scelta è stata condizionata anche dalla tipologia di terreno, tendenzialmente sciolta, unita alla semina interrata a file: entrambi i fattori favoriscono una rapida degradazione della sostanza organica del sovescio, mettendo prontamente a disposizione l'azoto in essa contenuto.

Per quanto riguarda i cicli vegetativi non si sono rilevate differenze né del periodo semina-fioritura né semina-maturazione. La densità colturale è stata estremamente regolare e la differenza tra le medie delle due diverse tesi è risultata di 2 culmi per m², quindi di fatto inesistente. Anche le rese alla lavorazione possono essere considerate uguali e statisticamente non significative. Stesso discorso vale per le produzioni: anche se alla riduzione di concime apportato si riflette in una riduzione delle produzioni, passando da 8.34 a 7.99 t/ha, la differenza non risulta statisticamente significativa per la discreta variabilità riscontrata tra le parcelle.

Località Gravellona Lomellina (PV)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
32,6	62,6	4,8	2,03	10,3	8,3	6,3

Apporti cover crop

TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>Vicia villosa</i>	50	1412	3,22	45,5
Preparazione terreno pre cover crop: nessuna lavorazione.				
Semina cover crop: 19/10/2017 a spaglio su sodo				
Data interramento cover crop: 27/4/2018				

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 19/05			1^ copertura kg/ha in data 23/06			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
Aziendale	46	0	0	54	0	65	18	0	22	118	0	87
Ridotta	46	0	0	54	0	65	0	0	0	100	0	65
Concimi Aziendali	Fertil N 12,5%			24-0-29			24-0-29					

Dati agronomici

Varietà: **Augusto**
 Tipo e data di semina: **interrata a file 23 maggio**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	6.98 a	55 a	69 a	1.4 a	76 a	130 a	347 a	leggero
Ridotta	7.02 a	57 a	69 a	1 b	76 a	130 a	344 a	tracce/legg.
ANOVA	n.s.	n.s	n.s.	a.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Dalle analisi del suolo il terreno ospitante la prova è risultato franco limoso, subacido, con media dotazione di sostanza organica, bassa capacità di scambio cationico ed una velocità di mineralizzazione normale.

Per questa prova è stata impiegata, come essenza da sovescio, *Vicia villosa* e le analisi indicano che sono state apportate al terreno 45,5 kg/ha di azoto. Nello specifico il piano di concimazione per la coltura principale ha previsto una riduzione della concimazione azotata pari al 20%. La riduzione di concimazione si è ottenuta evitando l'ultima concimazione allo stadio di formazione pannocchia. Essendo quest'ultima concimazione spesso molto influente per la produzione finale, evitandola si può essere in grado di valutare la persistenza nel terreno dell'azoto organico fissato dalla leguminosa e la sua uniformità di rilascio durante tutto il ciclo colturale del riso. Nella tabella descrittiva della concimazione sono riportati gli interventi fertilizzanti con dosi e prodotti utilizzati.

Passando ad analizzare i risultati ottenuti in questa prova, riassunti nella tabella precedente, si possono fare alcune conclusioni interessanti. Per prima cosa si nota che la produzione media delle parcelle con concimazione ridotta risulta essere stata praticamente identica a quelle condotte secondo la normale pratica aziendale, a dimostrazione che l'azoto organico proveniente dal sovescio è rimasto a disposizione della coltura fino al termine del ciclo vegetativo, andando a sopperire alla mancata concimazione in fase di formazione pannocchia. Sotto il profilo qualitativo le produzioni ottenute dalle parcelle a concimazione ridotta hanno fatto registrare due punti percentuale di resa in granelli interi in più rispetto al testimone aziendale, la differenza però non risulta statisticamente significativa. La resa globale è risultata identica. La percentuale di granelli danneggiati per le parcelle a concimazione aziendale è superiore di circa mezzo punto percentuale. Questa differenza, risultata significativa a livello statistico, è senza dubbio correlata al diverso tipo di concimazione.

I cicli vegetativi sono rimasti invariati tra le tesi ed il numero di culmi per metro quadrato ha evidenziato una differenza minima e non statisticamente significativa. L'infezione di brusone si è presentata più marcata nelle parcelle con concimazione aziendale: su questo fattore ha sicuramente influito l'ultimo intervento di concimazione che, portando la pianta a un lussureggiamento in un momento molto delicato, l'ha resa più esposta agli attacchi della malattia.

Località Rognano (PV)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
41,7	47,3	11	2,9	10,2	12,8	6,7

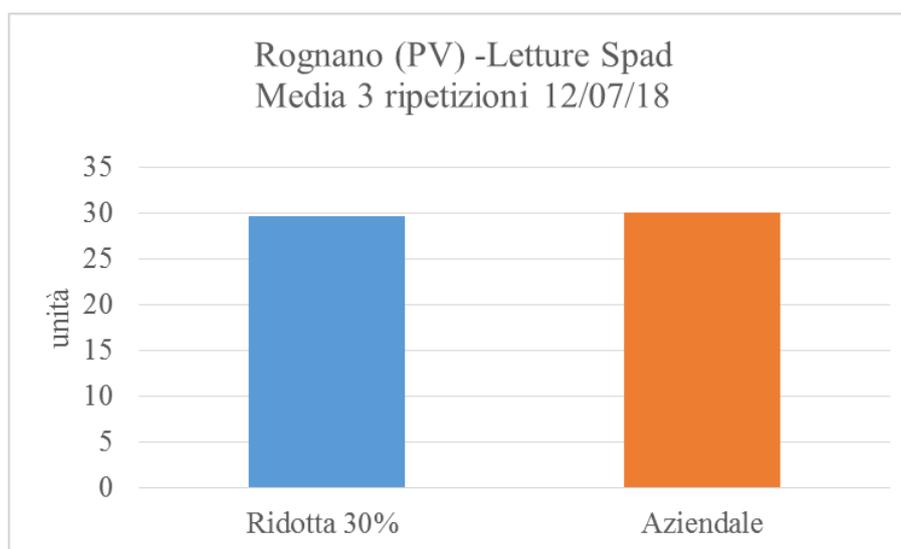
Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 15/05			1^ copertura kg/ha in data 14/06			2^ copertura kg/ha in data 30/06			3^ copertura kg/ha in data 25/07			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	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Aziendale	0	0	108	60	0	0	35	0	0	30	0	0	125	0	108
Ridotta	0	0	108	30	0	0	35	0	0	30	0	0	95	0	108
Concimi Aziendali	Cloruro potassico			Urea			Urea			Urea					

Dati agronomici

Varietà: **Volano**
Tipo e data di semina: **interrata a file 17 maggio**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	7.73 a	54 a	65 a	0.4 a	109 a	121 a	275 a	tracce
Ridotta	7.74 a	55 a	65 a	0.5 a	109 a	121 a	273 a	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	



L'analisi del suolo ha evidenziato un terreno di tipo franco, con buona dotazione di sostanza organica e mineralizzazione nella norma, reazione sub acida e buona capacità di scambio cationico. In questo sito di prova, essendo stato praticato sovescio da tre anni consecutivi, la riduzione di concimazione azotata è stata identificata pari a circa il 30%. Detta riduzione è stata ottenuta dimezzando le dosi apportate di urea nel primo intervento di copertura in fase di accestimento. Gli altri interventi di fertilizzazione sono stati mantenuti uguali per tutte le parcelle. La concimazione è stata così prevista per valutare l'apporto di azoto dal sovescio nelle prime fasi della coltura, essendo la stessa seminata a file interrate e la gestione idrica condotta con turni di irrigazione settimanali, condizioni che velocizzano la trasformazione della sostanza organica apportata. In questa località non è stato possibile raccogliere il campione della coltura da sovescio prima del suo interrimento; è stato rilevato l'investimento che corrispondeva a 111 piante di vecchia a metro quadrato.

I risultati produttivi della prova sono stati molto incoraggianti: le due medie produttive delle tesi a confronto sono di fatto identiche. Anche i rilievi SPAD, eseguiti in fase di formazione pannocchia, non hanno evidenziato differenze di vigore tra le parcelle. Le rese alla lavorazione, espresse in grani interi, mediamente risultano più alte per le parcelle a concimazione ridotta, anche se la differenza non è risultata statisticamente significativa per la variabilità presente tra i diversi campioni analizzati. Resa globale e percentuale di difetti si sono mantenuti sui medesimi livelli per entrambe le tesi.

I cicli vegetativi non hanno presentato differenze e la densità colturale delle parcelle a concimazione ridotta, nonostante la minor quantità di azoto apportata in accestimento, è di fatto identica a quella delle parcelle testimone. Tale risultato può lasciar presumere una certa prontezza di rilascio dell'azoto contenuto nella massa sovesciata.

Conclusioni

I risultati ottenuti, nel secondo anno di prove di modulazione della concimazione dopo sovescio, sono risultati molto interessanti. È opportuno sottolineare lo scarso contributo, in termini di azoto fissato, da parte delle coltivazioni di veccia, che hanno trovato nell'inverno 2017-18 condizioni critiche per il loro sviluppo; leggendo i dati degli apporti rilevati nel 2017, nel capitolo dedicato, si potrà avere un confronto diretto. Il loietto si è confermato una valida essenza da sovescio nei suoli di risaia: pur senza la possibilità di fissare azoto, ha confermato la sua rusticità anche a fronte di condizioni climatiche non ideali e di aver svolto la funzione di assorbire azoto, evitando che andasse perso durante il periodo invernale. In tutte tre le prove con sovescio di veccia le parcelle con concimazione ridotta del 20, 30 e 50% hanno ottenuto livelli produttivi del tutto comparabili alle parcelle testimoni con concimazione maggiore. Si può affermare che la cessione di azoto, da parte della sostanza organica derivante dal sovescio, è stata costante e continua per l'intero ciclo vitale delle coltivazioni di riso. Infatti, sia dove sono state limitate le prime concimazioni, sia dove a essere eliminata è stato l'ultimo intervento di fertilizzazione, le produzioni ottenute hanno mantenuto i livelli del testimone aziendale. Le rese alla lavorazione non hanno mai risentito negativamente della riduzione della concimazione, anzi a Gravellona Lomellina (PV), diminuendo gli apporti di fertilizzanti, sono state registrate rese maggiori e percentuale di granelli danneggiati più bassa. A Crescentino (VC), dove l'essenza utilizzata per il sovescio è stata una graminacea, alla diminuzione delle unità fertilizzanti sono seguite una riduzione di produzione e un leggero peggioramento delle rese alla lavorazione espresse in grani interi. Ove utilizzate essenze graminacee per il sovescio, quindi, bisognerebbe ipotizzare concimazioni diverse. In nessuna delle prove i cicli vegetativi hanno evidenziato allungamenti dei periodi sia semina-fioritura sia semina-maturazione. Per quanto riguarda l'aspetto fitosanitario delle coltivazioni solamente a Gravellona Lomellina (PV), su varietà Augusto, si è potuto notare una maggiore incidenza di brusone nelle parcelle con concimazione aziendale, in tutte le altre località questa malattia fungina è stata rilevata solamente a livello di tracce.

4.6 Concimazione su minima lavorazione

Nel 2017 si è concluso, con risultati interessanti, un ciclo di prove durato 4 anni, in cui la pratica della minima lavorazione è stata messa a confronto con la tradizionale aratura. Contemporaneamente il SAT ha impostato un nuovo ciclo di studio delle tecniche di lavorazione conservativa del terreno, investigando sulla tecnica di fertilizzazione nell'ambito della minima lavorazione stessa. Nello specifico l'obiettivo che si è inteso perseguire, sia nel 2017 sia nel 2018, è stato quello dell'opportunità di una maggiorazione delle unità fertilizzanti azotate in terreni preparati con minima lavorazione.

I risultati del 2017 sono consultabili nel capitolo dedicato.

Nel 2018 i siti di prova individuati sono stati tre: Olcenengo (VC), in abbinamento alla semina a spaglio in acqua, Rosate (PV), con semina interrata a file ed una prova in Sardegna. Purtroppo quest'ultima è stata fortemente influenzata dall'andamento climatico avverso nel periodo della raccolta, vanificando il lavoro svolto nel 2018.

La maggiorazione di apporti fertilizzanti è stata identificata pari a +20% per Olcenengo (VC) e +30% per Rosate (MI), valutata in base al tipo di semina, alle caratteristiche fisico-chimiche del suolo e all'apporto di elementi nutritivi derivanti dalla *cover crop* eventualmente presente.

Materiali e metodi

Sono state confrontate due tesi: concimazione aziendale e concimazione con apporto supplementare di azoto. La tipologia di fertilizzanti utilizzati è stata uguale in entrambe le tesi, il frazionamento nella distribuzione ed il *surplus* di concimazione è stato modulato in base al tipo di suolo.

Schema di campo

Per ciascuna delle prove di concimazione su minima lavorazione lo schema di campo ha previsto due tesi: una tesi testimone con concimazione azotata aziendale e una tesi concimata con un supplemento azotato. Ogni tesi è stata ripetuta tre volte, di conseguenza gli appezzamenti oggetto delle prove sono stati suddivisi in sei parcelle, ciascuna con superficie di circa 1000 m².

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare Mal del Collo): scala 1= assente; 9= forte.
 - 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
 - 3) Investimenti colturali: numero culmi finali al m².
 - 4) Indici SPAD, che rappresentano lo stato di vigore della coltura in determinate fasi fenologiche.
 - 5) Produzione: risone al 13% di umidità (U).
 - 6) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.
- 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 Fisher's LSD (Least Significance Difference)*; n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati per ciascuna località in termini di analisi fisico-chimica del suolo, dati agronomici (varietà, tipo e data di semina, concimazione), i risultati ottenuti per ogni tesi ed un breve commento.

Località Rosate (MI)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
52,4	38	9,6	2,17	10,2	9,8	6,4

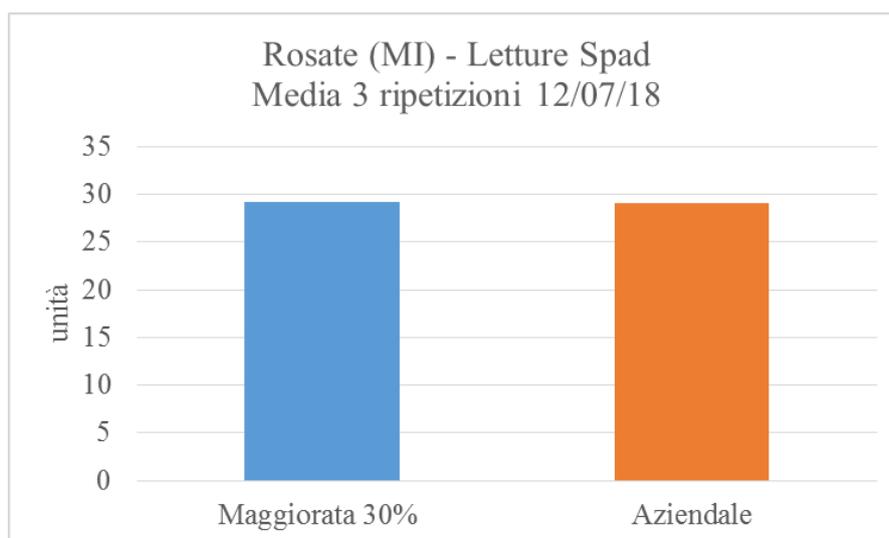
Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 05/05			1^ copertura kg/ha in data 25/05			2^ copertura kg/ha in data 14/06			3^ copertura kg/ha in data 20/06			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	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Aziendale	36	0	90	41	0	0	30	0	0	0	0	0	107	0	90
Maggiorata	36	0	90	41	0	0	50	0	0	15	0	0	142	0	90
Concimi Aziendali	Calciocinammide + Cloruro potassico			Urea			Urea			Urea					

Dati agronomici

Varietà: Carnaroli
 Tipo e data di semina: interrata a file 26 aprile

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	4,21a	48a	65a	0,2a	91a	144a	231a	discreto/forte
Maggiorata	3,07a	48a	65a	0,4a	91a	144a	118a	forte
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	



Il suolo su cui si è svolta la prova è di medio impasto, a reazione subacida, con una dotazione media di sostanza organica, un rapporto C/N che indica che siamo in presenza di un terreno con una normale mineralizzazione della sostanza organica e una capacità di scambio cationico al di sotto dei valori ottimali. Per questo sito di prova l'aumento delle unità fertilizzanti è stato fissato pari al 30% delle sole unità azotate ed è stato ottenuto aumentando la dose distribuita durante la 2° concimazione di copertura di circa il 65% e aggiungendo alla normale pratica aziendale un'ulteriore intervento di concimazione, a base di urea, pari a 15 unità di azoto per ettaro. Il piano di concimazione della prova con maggiori frazionamenti, riportato dettagliatamente in tabella, è stato così definito per far fronte alla bassa capacità di scambio cationico (C.S.C.) che caratterizza il terreno di questo sito di prova. I risultati produttivi a favore della concimazione aziendale, anche se non differenziati statisticamente, sono da imputarsi principalmente alla presenza maggiore di mal del collo, che ha trovato condizioni molto favorevoli allo sviluppo in queste zone. La varietà Carnaroli, sensibile alla malattia, ha mal tollerato il *surplus* di azoto. Anche l'investimento di culmi finale è stato a favore della tesi aziendale, senza peraltro evidenziare differenze statisticamente significative. La non significatività indica una situazione di campo con variabili non imputabili alle tesi indagate. Rese alla lavorazione e cicli vegetativi sono rimasti invariati in entrambe le tesi.

Località Olcenengo (VC)

Analisi del suolo

Tessitura			Analisi chimica			
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	C.S.C. meq/100g	pH
37.2	57.7	5.1	3.31	10.5	13.3	5.6

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 9/04			1^ copertura kg/ha in data 7/06			2^ copertura kg/ha in data 9/07			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
Aziendale	70	23	47	74	0	0	54	0	71	198	23	118
Maggiorata	84	28	56	88	0	0	65	0	85	237	28	141
Concimi Aziendali	27.9.18			Urea			23.0.30					

Dati agronomici

Varietà: Unico
Tipo e data di semina: sommersione 8 maggio

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Aziendale	8.66 a	68.6 a	73 a	3.23 a	86 a	151 a	471 a	tracce
Maggiorata	8.85 a	68.3 a	73 a	3.07 a	86 a	151 a	448 a	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il suolo su cui si è svolta la prova è di medio impasto, a reazione acida, con una dotazione elevata di sostanza organica, un rapporto C/N che indica una normale mineralizzazione della sostanza organica e una buona capacità di scambio cationico. In questo sito di prova la maggiorazione della concimazione azotata è stata fissata pari al 20% di quella normalmente impiegata in azienda. Vista la natura del terreno, la maggiorazione è stata apportata in uguale percentuale in tutti gli interventi di fertilizzazione, sia di pre-semina e sia di copertura. Un rapporto dettagliato del piano di concimazione viene riportato nella tabella precedente. Da segnalare che sull'appezzamento in esame, nel periodo invernale, è stata coltivata una cover crop, costituita da triticale seminato a spaglio alla dose di 130 kg/ha, interrata mediante l'utilizzo di erpice ad ancore il 12 aprile.

Dai rilievi settimanali, svolti in campo durante l'intero periodo di coltivazione, non sono emerse particolari differenze tra le parcelle appartenenti alle due tesi: l'espressione del vigore vegetativo della coltura non ha mostrato differenze. I cicli vegetativi, semina-fioritura e semina-maturazione, sono rimasti stabili e si sono attestati a 86 e 151 giorni. Il livello produttivo medio raggiunto nelle parcelle con concimazione maggiorata si attesta a 8.85 t/ha di risone rispetto alle 8.66 t/ha delle parcelle con concimazione aziendale. Nonostante si evidenzino un leggero incremento nella tesi con surplus di azoto, le differenze produttive ottenute non sono risultate statisticamente significative. Per quanto riguarda le rese alla lavorazione, le percentuali di resa globale e in grani interi, si attestano su valori praticamente identici. In controtendenza a quanto si potrebbe pensare gli investimenti colturali: con una media di 471 culmi/m² le parcelle con concimazione aziendale risultano più dense rispetto alle parcelle con concimazione maggiorata, che raggiungono una media di circa 450 culmi/m². La variabilità di campo non rende statisticamente significativa la differenza registrata. Per quanto riguarda l'aspetto fitosanitario della coltivazione, le malattie fungine si sono espresse in egual misura in tutte le parcelle. L'infezione di brusone è risultata contenuta manifestandosi solamente in tarda stagione, con sporadici attacchi al colletto della pannocchia. La varietà Unico, caratterizzata da una taglia molto ridotta, ha dimostrato di tollerare e trarre beneficio da quantità di azoto importanti, con apporti più alti rispetto alla norma.

Conclusioni

Nella prova di Olcenengo (VC), in terreni di medio impasto e operando con una varietà ben tollerante le concimazioni azotate, l'aumento del 20% della concimazione ha fatto ottenere un incremento della produzione senza influire su rese alla lavorazione e durata dei cicli vegetativi. Anche l'espressione delle malattie fungine sulla coltivazione non è stata condizionata dalla maggiore concimazione, complice il bilanciamento degli elementi nutritivi e il frazionamento rimasti invariati, nonché la varietà piuttosto tollerante. Rimane da valutare la componente economica, anche se su quest'analisi gioca un ruolo importante la variabilità dei prezzi di mercato del risone nei diversi anni, per capire se l'aumento delle produzioni possano giustificare i maggiori costi di coltivazione dovuti alle dosi di concime aumentate.

A Rosate (MI), invece, sono stati messi in evidenza i potenziali effetti negativi di una concimazione con azoto maggiorata: in questo particolare caso di studio, infatti, il tipo di terreno franco sabbioso unitamente alla varietà coltivata sensibile agli attacchi di brusone, hanno dimostrato di mal sopportare incrementi di unità fertilizzanti. Per questi motivi i risultati produttivi ottenuti sono risultati a favore delle parcelle concimate meno ed in maniera più equilibrata, anche se i dati non risultano statisticamente diversi tra loro.

4.7 Sommersione invernale della risaia

Chi adotta questa tecnica si pone come obiettivo una migliore gestione dei residui colturali del riso. Grazie ai processi di macerazione e di decomposizione fisico meccanica delle paglie si ottiene una forte riduzione dei quantitativi presenti sul suolo ad inizio primavera, semplificando e rendendo più agevoli le operazioni di interrimento. Ne deriva, inoltre, un miglioramento nella cessione degli elementi nutritivi in esse contenuti. Come effetto complementare la sommersione invernale offre ai risicoltori un parziale, ma non risolutivo, controllo delle infestanti: l'abbinamento di acqua di sommersione e preparazioni del suolo tardive possono consentire, negli anni, di ridurre la banca semi di riso crodo nel terreno. Nel corso degli anni, le prove del SAT sono state mirate al controllo della flora infestante e delle produzioni, in considerazione anche delle diverse pratiche agronomiche eventualmente effettuate. Nel 2018 le località interessate dalle prove sono state due ed in entrambe la sommersione invernale è stata praticata per più anni. Le prove sono state eseguite in appezzamenti a confronto senza replicazioni, considerando aziende con disponibilità di acqua jemale.

Materiali e metodi.

La sperimentazione è iniziata nell'autunno del 2014 nelle campagne in cui era disponibile acqua jemale. La sommersione post-raccolta è avvenuta nel periodo autunnale su stoppie di riso. Le prove sono state condotte in due località differenti per caratteristiche pedo-colturali: Sali Verellese (VC) e Mede Lomellina (PV). Le tesi studiate hanno confrontato una camera di risaia non sommersa ed una in sommersione invernale.

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare mal del collo): scala 1= assente; 9= forte.
- 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 4) Produzione: risone al 13% di umidità (U).
- 5) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.

Di seguito viene riportata una tabella con i dati agronomici relativi ad ogni singola località di prova ed un breve commento

Sali Verellese (VC)

Gli appezzamenti oggetto della prova, giunti al secondo anno di sperimentazione, ma soggetti a sommersione invernale da circa un decennio, sono stati sommersi poco dopo la raccolta, nello specifico il 25 novembre 2017, e sono stati sgrondati al 31 marzo 2018, ottenendo così un periodo di sommersione invernale complessivo di 126 giorni. A causa delle abbondanti e continue piogge che hanno caratterizzato la primavera 2018, le lavorazioni per la preparazione del terreno sono state limitate a un passaggio di coltivatore ad ancore e, una volta sommerse le camere, da un passaggio di asse spianone per ripristinare quanto più possibile il piano di campagna. Le camere non sommerse non hanno subito lavorazioni di nessun tipo durante l'inverno, per non influire in alcun modo sulla naturale degradazione delle stoppie. Successivamente, in primavera, sono state lavorate con

coltivatore ad ancore, affinate con un passaggio di erpice tipo finlandese e, per raggiungere un ottimale grado di preparazione del letto di semina, con un passaggio di erpice rotante.

Le concimazioni adottate, riassunte nella tabella che segue, sono state differenti per gli appezzamenti con sommersione invernale e testimone non sommerso per tipologia di concimi, per dosi apportate e frazionamento. La maggiore fertilizzazione nell'appezzamento testimone senza sommersione, è stata programmata per sopperire al differente grado di fertilità che deriverebbe dalla migliore degradazione delle paglie dovuta alla sommersione invernale.

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 27/04			1^ copertura kg/ha in data 22/06 e 25/06			2^ copertura kg/ha in data 10/07			3^ copertura kg/ha in data 23/07 e 26/07			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	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Testimone	52	0	0	72	0	94	36	0	47	30	0	39	190	0	180
Sommerso	0	0	0	91	0	110	0	0	0	39	0	51	130	0	161
Concimi	calcio-cianamide			24.0.29 e 23.0.30			23.0.30			23.0.30					

Tabella infestanti

	INFESTANTE	GRADO DI INFESTAZIONE	EFFICACIA TRATTAMENTI	INFESTAZIONE FINALE	
SOMMERSO	<i>A. plant.-aquatica</i>	Mestolaccia da RIZOMA	BASSO	BUONA	MOLTO BASSA
	<i>B. umbellatus</i>	Giunco fiorito	BASSO	BUONA	MOLTO BASSA
	<i>C. difformis</i>	Zigolo della risaie	MEDIO	BUONA	BASSA
	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	OTTIMA	ASSENTE
	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	MEDIO	BUONA	MOLTO BASSA
	<i>M. keisak</i>	Erba miseria delle risaie	MEDIO	DISCRETA	MEDIO BASSA
	<i>O. sativa var. sylvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	OTTIMA	ASSENTE
	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	OTTIMA	ASSENTE
	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da RIZOMA	BASSO	BUONA	MOLTO BASSA
NON SOMMERSO	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	BASSO	BUONA	MOLTO BASSA
	<i>C. difformis</i>	Zigolo della risaie	MEDIO	BUONA	BASSA
	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	BUONA	MOLTO BASSA
	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	MEDIO	BUONA	MOLTO BASSA
	<i>E. phyllopogon</i>	Giavone peloso	BASSO	OTTIMA	ASSENTE
	<i>O. sativa var. sylvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	OTTIMA	MOLTO BASSA
	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	OTTIMA	ASSENTE
	<i>S. mucronatus</i>	Quadrettone da SEME	BASSO	BUONA	MOLTO BASSA

Nel quadro malerbologico dei due appezzamenti (vedi tabella precedente) sono emerse differenze, non tanto nel controllo finale da parte dei trattamenti erbicidi che hanno ottenuto i risultati attesi, quanto nel panorama di erbe infestanti presenti. Nell'appezzamento con sommersione invernale è emersa la presenza di infestanti tipiche delle aree sommerse, principalmente cucchiaio, giunco fiorito e quadrettone. Altra infestante presente solo nella camera sottoposta a sommersione invernale è risultata essere *Murdannia keisak*. Infestanti più tipiche dei terreni asciutti e delle ripe, come forbicina, si sono manifestate nell'appezzamento di confronto non soggetto alla sommersione invernale. In entrambi i campi prova sono state ritrovate, comunque, tutte le infestanti tipiche della

risaia, quali giavoni, riso crodo e zigolo, i quali sono stati tutti ben controllati. In modo particolare giavoni e riso crodo sono risultati assenti nella tesi con la sommersione invernale, in cui il diserbo chimico pre-semina è stato sostituito dal passaggio con asse spianone, che ha svolto anche la funzione di diserbo meccanico. Evidentemente la sommersione è riuscita a ridurre la propagazione delle infestanti più tipiche dei terreni asciutti, ma ha favorito le malerbe tipiche della risaia sommersa, specialmente quelle che si propagano tramite rizoma.

Dati agronomici

Varietà: **CL26**

Tipo e data di semina: **spaglio in acqua 19 e 25 maggio**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Mal del collo
Testimone	8,60	61	73	0,18	75	138	tracce
Sommerso	8,46	60	72	0,15	83	138	tracce

A livello produttivo gli appezzamenti a conduzione tradizionale, seppur di poco, sono risultati più produttivi rispetto a quelli dove è stata applicata la tecnica della sommersione invernale. Come si può vedere nella tabella precedente, che riassume i dati produttivi della prova, la differenza di produzione, è stata di circa 140 kg/ha. Questa discrepanza, che deriva molto probabilmente dalla concimazione che ha apportato 60 unità/ha di azoto in più nel non sommerso, è da considerarsi molto limitata. Per quanto riguarda le rese alla lavorazione, sempre riassunte in tabella, i risultati ottenuti sono stati pressoché identici, ad indicare che la variabile in considerazione non influisce sulla qualità del risone. Si può ipotizzare, quindi, che la sommersione invernale, favorendo la degradazione delle paglie e il rilascio più tempestivo dei nutrienti in esse contenuto, può apportare vantaggi produttivi, sopperendo per buona parte alla differenza di unità azotate apportate.

Mede Lomellina (PV)

In questo sito sperimentale, successivamente alla sommersione invernale, è stato deciso di adottare la semina interrata a file per verificare, su terreni adatti, la compatibilità delle due tecniche. La sommersione invernale è stata instaurata il 29 novembre 2017 ed è perdurata fino al 5 marzo 2018, raggiungendo così un periodo complessivo di sommersione di 96 giorni. Al termine, l'appezzamento è stato sgrondata e lasciato asciugare per circa un mese e successivamente arato ed erpicato per procedere con la semina interrata a file.

Come descritto nella tabella sottostante, nella prova in esame i due appezzamenti hanno ricevuto lo stesso apporto di nutrienti al fine di ridurre al minimo le variabili e poter così valutare eventuali differenze produttive riconducibili alla sola sommersione invernale.

Tabella concimazione

Tesi	Pre-semina kg/ha in data 15/04			1^ copertura kg/ha in data 15/06			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
Testimone	63	15	10	69	0	90	132	15	100
Sommerso	63	15	10	69	0	90	132	15	100
Concimi	Summus + Calcioianamide			23.0.30					

Nello specifico gli interventi di concimazione sono stati limitati a due sole applicazioni: una in pre-semina con concime organico (Summus) e calcioianamide e una successiva, nella fase di accostamento a base di miscela 23.0.30.

Per quanto riguarda le infestanti, sono state registrate differenze a livello di specie presenti tra i due appezzamenti solo prima dell'aratura. Successivamente, in coltivazione, la presenza di infestanti, la loro tipologia e il relativo controllo sono risultati identici. Con l'adozione della semina interrata a file, pratica resa possibile grazie alla tessitura del terreno tendenzialmente sciolta, la tecnica della sommersione invernale non sembra condizionare la diffusione di talune specie piuttosto che altre (come rilevato nella prova di Sali V.se) e non sembra interagire sul controllo ad opera dei trattamenti di pre-emergenza e post-emergenza.

Dati agronomici

Varietà: **Yume**

Tipo e data di semina: **interrata a file 1 maggio**

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Mal del collo
Testimone	7,58	66	72	1,0	93	144	tracce
Sommerso	7,48	69	73	1,1	93	146	tracce

Come si può notare dai dati riassunti nella tabella precedente, le differenze riscontrate tra le due tesi di studio sono state piuttosto limitate. La produzione di risone è risultata a vantaggio del testimone non sommerso, seppur la differenza produttiva sia ridotta e pari a circa 100 kg di risone per ettaro. Viceversa, la sommersione invernale ha registrato una maggiore resa alla lavorazione, risultata superiore di 3 punti percentuali per i grani interi. La differenza di ciclo semina/maturazione di soli due giorni si può considerare ininfluente e non necessariamente dovuta alla sommersione invernale.

Conclusioni

Dai risultati ottenuti dalle due località sperimentali del 2018 risulta evidente come i vantaggi della sommersione invernale siano strettamente correlati a fattori agroambientali e gestionali.

A Sali V.se (VC), in un terreno di medio impasto con scarsa percolazione, la sommersione invernale ha portato ad un risparmio di 60 kg/ha di azoto, 19 kg/ha di K₂O e di un trattamento diserbante pre-semina, senza comportare divari produttivi e di resa rilevanti. I maggiori vantaggi possono essere ricondotti ai 10 anni di applicazione di tale pratica agronomica.

Nella prova di Mede Lomellina (PV) non sono state riscontrate differenze tali da giustificare la tecnica di sommersione invernale, nonostante venga applicata da 4 anni. Probabilmente la semina interrata unita ad un terreno sciolto sono condizioni sufficientemente favorevoli alla degradazione dei residui colturali. Tuttavia, i migliori risultati qualitativi della granella (resa alla lavorazione) uniti ad un maggior vigore finale della coltura soggetta a sommersione invernale, lasciano presagire comunque un più veloce turnover dei residui colturali.

In ogni caso il principale fattore limitante la diffusione della sommersione invernale rimane la disponibilità di acqua jemale e la valutazione costi/benefici in relazione alle maggiori spese di approvvigionamento idrico e gestione delle risaie sommerse.

Con il 2018 si è chiuso il ciclo di prove su questa tecnica agronomica, che trova i suoi limiti nella disponibilità di acqua jemale nelle aziende.

4.8 Valutazione di un programma di rotazione quinquennale

L'adozione della rotazione colturale nel sistema risicolo è stimolata principalmente da fattori economici e da motivazioni agronomiche. Molte volte il fattore economico è strettamente legato a quello agronomico: il contenimento delle infestanti ed il problema delle sempre più diffuse resistenze fanno lievitare i costi di produzione, creando margini di guadagno sempre più stretti. La semina di colture alternative al riso consente l'utilizzo di meccanismi d'azione diversi e poco impiegati in risicoltura che, unitamente alla diversa gestione dell'acqua, creano le migliori condizioni per il contenimento delle infestanti tipiche delle risaie sommerse. Inoltre, la possibilità di coltivare leguminose offre l'occasione di poter migliorare il suolo, soprattutto per gli importanti quantitativi di azoto organico residui, che consentono una buona disponibilità per tutto il ciclo delle colture in successione. Partendo da questi presupposti sono stati impostati due diversi piani quinquennali di rotazione colturale da inserire in una realtà a monocultura risicola che perdura da decenni. Le prove sono state e saranno condotte in due diversi appezzamenti a confronto, dedicati per l'intero quinquennio alla sperimentazione. La finalità della prova è valutare in che misura i benefici della rotazione si riscontrano in un ambiente molto particolare come quello di risaia.

Anno	Campo 1	Campo 2
2017	Riso in sommersione	Riso in sommersione
2018	Soia	Riso in sommersione
2019	Frumento/orzo	Frumento/orzo
	livellamento	Sovescio
2020	Riso*	Riso*
2021	Riso*	Soia
* Con alternanza di tipologia di semina e/o tecnologia Clearfield®		

Materiali e metodi

Nei singoli appezzamenti sono stati pianificati tutti i rilievi di campo sui seguenti parametri: flora infestante, con particolare attenzione al livello di controllo ottenuto; dati produttivi e qualitativi (solo granella di riso). Al termine dei 5 anni verrà fatto anche un conto economico del quinquennio, correlato anche ai risultati agronomici ottenuti.

Schema di campo

Sono stati identificati due appezzamenti con condizioni di suolo simili che verranno identificati come CAMPO 1, la cui superficie è pari a 6,87 ettari, e CAMPO 2 pari a 5,73 ettari. Il confronto non ha previsto ripetizioni.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le rotazioni applicate, i dati agronomici ed il rilievo delle infestanti presenti in entrambi i siti di prova.

**Località Vercelli (VC)****CAMPO 1****Rotazione applicata**

IPOTESI A: 3 anni consecutivi coltivazione di riso + 2 anni consecutivi coltivazione da asciutto	
CAMPO 1 - Sup. 6,87 ha	
ANNO	COLTIVAZIONE
2017	Riso in sommersione
2018	Soia
2019	Fruento
	Livellamento del suolo
2020	Riso (con alternanza di tecnologie e/o tipo di semina)
2021	Riso (con alternanza di tecnologie e/o tipo di semina)

CAMPO 2**Rotazione applicata**

IPOTESI B: alternanza annuale coltivazione di riso/coltivazione da asciutto	
CAMPO 2 - Sup. 5,73 ha	
ANNO	COLTIVAZIONE
2017	Riso in sommersione
2018	Riso CL 26 in sommersione con falsa semina o preparazione a ridosso della semina entro il 10 maggio
2019	Fruento
	Coltura intercalare da sovescio
2020	Riso
2021	Soia

Dati agronomici

Appezamento	Anno	Coltura	LAVORAZIONI SUOLO n° interventi	FERTILIZZAZIONE n° interventi	DIFESA n° trattamenti*	Prod t/ha al 13% U
CAMPO 1	2017	Riso var. CL26	3	2 impianto + 3 copertura	1 presemina + 3 postemergenza	8,11
	2018	SOIA var. Quick	3	1 impianto	3 trattamenti	3,82
CAMPO 2	2017	Riso var.LOTO	3	2 impianto + 3 copertura	1 presemina + 5 postemergenza	5,72
	2018	Riso var. CL26	3	2 impianto + 4 copertura	1 presemina + 3 postemergenza	8,79

* = compresi fungicidi ed eventuale passaggio con filo

Strategie per il controllo delle infestanti 2018.

Per il controllo delle infestanti nella coltivazione di soia, CAMPO 1, i trattamenti applicati sono stati i seguenti:

- Pre-emergenza: miscela di Fedor alla dose di 1.2 L/ha in miscela con Sirtaky a 0.5 L/ha, applicato in data 25 aprile (due giorni dopo la semina)
- 1° post-emergenza: Stratos Ultra alla dose di 4 L/ha applicato in data 6 giugno
- 2° post-emergenza: Agil alla dose di 1.3 L/ha applicato il 25 luglio

Per il controllo delle infestanti nel CAMPO 2, coltivato a riso, sono stati applicati i seguenti trattamenti:

- Presemina: miscela di glifosate 36% a 4 L/ha, Stratos Ultra a 2 L/ha e Ronstar FL a 0.8 L/ha in data 15 maggio, coadiuvato da diserbo meccanico pochi giorni prima di quello chimico.
- 1° post-emergenza: miscela di Beyond a 0.875 L/ha, Aura 0.4 L/ha, Rifit 500 CE a 1.8 L/ha e Londax 80 g/ha con addizionale Dash HC al 0.3 % del volume d'acqua (260 L/ha) in data 7 giugno.
- 2° post-emergenza: miscela di Beyond a 0.875 L/ha e Tripion E a 1.5 L/ha con addizionale Dash HC al 0.3 % del volume d'acqua (260 L/ha) in data 18 giugno

Queste due strategie di diserbo hanno portato ad ottenere i risultati di contenimento delle infestanti presenti riassunti nella tabella sottostante. Da segnalare che dopo i trattamenti non sono stati riscontrati particolari segni di fitotossicità su entrambe le colture, ne deriva un giudizio sulla selettività di tutti i trattamenti post semina più che positivo.

	INFESTANTE		GRADO DI INFESTAZIONE	EFFICACIA TRATTAMENTI	INFESTAZIONE FINALE
CAMPO 1	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	BASSO	SUFF.	MEDIO-BASSA
	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	BUONA	MEDIO-BASSA
	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	MEDIO	BUONA	MEDIA
	<i>O. sativa var. sylvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	DISCRETA	MEDIO-ALTA
	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	MEDIO	DISCRETA	MEDIO-ALTA
CAMPO 2	<i>B. tripartita</i>	Forbicina	BASSO	BUONA	ASSENTE
	<i>E. crus-galli</i>	Giavone comune	MEDIO	OTTIMA	QUASI ASSENTE
	<i>E. erecta</i>	Giavone eretto o cinese	MEDIO	OTTIMA	QUASI ASSENTE
	<i>H. reniformis</i>	Eterantera reniforme	BASSO	OTTIMA	ASSENTE
	<i>O. sativa var. sylvatica</i>	Riso crodo	MEDIO	OTTIMA	QUASI ASSENTE
	<i>P. lapathifolium</i>	Poligo nodoso	BASSO	OTTIMA	ASSENTE

Come si evince dalla tabella, nell'annata appena conclusa la coltivazione di riso (Campo 2), con l'adozione di tecnologia Clearfield® abbinata a una preparazione del terreno a ridosso della semina, con funzioni di diserbo meccanico, è risultata migliore rispetto alla coltivazione di soia (Campo 1). Da sottolineare la difficoltà nel controllo di poligono nodoso, tipica delle coltivazioni di soia su terreno di risaia, e di forbicina. Interessante sarà verificare, quando gli appezzamenti torneranno in regime di sommersione, quale incidenza potrà avere l'accresciuto numero di semi nel terreno di queste due infestanti, più tipiche delle coltivazioni in asciutta.

Livelli produttivi

Trattando due colture diverse ovviamente non è possibile fare confronti produttivi diretti. La produzione di riso ottenuta dal CAMPO 2 è stata quantificata pari a 8.79 t/ha. Questo livello produttivo è da considerarsi più che buono per la zona di coltivazione e la varietà adottata, sicuramente al di sopra delle medie. Per quanto riguarda la soia, la produzione raggiunta nel CAMPO 1 si è attestata a 3.82 t/ha che, considerando un livello produttivo medio italiano di 3.7 t/ha, può considerarsi più che buona, soprattutto tenendo presente la natura dei terreni particolarmente vocati alla coltivazione di riso.

Conclusioni

Le produzioni di risone rilevate nei primi due anni di prova sono state buone. Anche la produzione di soia nel CAMPO 1 per il 2018 rientra nelle produzioni medio/buone per questa coltura su terreno proveniente da risaia.

L'infestazione dei campi prova al termine della coltivazione del 2017 aveva evidenziato una maggiore presenza di giavone nel CAMPO 1, mentre nel CAMPO 2 risultava preponderante il riso crodo. Il controllo delle infestanti nella coltivazione di riso per l'anno 2018 è risultata migliore rispetto alla coltivazione di soia. Nel 2019 entrambi gli appezzamenti avrebbero dovuto ospitare una coltivazione di grano. Purtroppo il continuo maltempo post raccolta non ne ha consentito la semina in tempi adeguati, per cui è stato seminato orzo nella prima settimana di dicembre 2018. Nel periodo post raccolta del 2019, si eseguiranno le diverse operazioni agronomiche previste nel protocollo, quali il livellamento del suolo nel CAMPO 1 e la semina della coltura da sovescio nel CAMPO 2.

5 PROVE AGRONOMICHE 2017

5.1 Valutazione di tecniche di agricoltura conservativa in risaia

La coltivazione dei terreni con le tecniche di minima lavorazione nell'ambiente risicolo italiano è risultata essere una valida alternativa all'aratura; l'applicazione di questa tecnica conservativa ha infatti comportato riscontri positivi da parte degli agricoltori, sia in termini di gestione aziendale sia sulla conservazione del suolo.

Materiali e metodi

Sono state confrontate due diverse tipologie di gestione del suolo: minima lavorazione e aratura tradizionale. Il programma è stato sviluppato a partire dal 2014; nelle località di Rosate (MI) e Casorate Primo (MI) si sono concluse nel 2016 mentre a Stroppiana (VC) sono proseguite anche per il 2017. Il confronto tra le due tesi ha previsto 3 repliche al fine di consentire una analisi statistica dei dati rilevati. La tecnica colturale adottata, tarata sulla prassi aziendale, ha previsto l'esecuzione degli interventi sempre sulle stesse parcelle oggetto di indagine.

Schemi di campo

Lo schema di campo ha previsto due tesi: aratura e minima lavorazione. Ogni tesi è stata ripetuta tre volte, di conseguenza l'appezzamento oggetto delle prove è stato suddiviso in sei parcelle con una superficie media di 3500 m² per parcella.

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare Mal del Collo): scala 1= assente; 9= forte.
- 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 3) Investimenti colturali: numero di culmi finali al m².
- 4) Produzione: risone al 13% di umidità (U).
- 5) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione, sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.

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 Fisher's LSD (Least Significance Difference); n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Tipo di attrezzatura impiegata nella tesi di minima lavorazione. Come per gli scorsi anni l'attrezzatura è stata messa a disposizione dall'azienda in cui è stata svolta la prova. E' stato utilizzato un erpice Fusani composto da un rullo liscio con diametro di 20 cm, seguito da due file di ancore a molla con esplosori, 2 file di ancore a molla e due file di dischi ondulati.



Stroppiana – erpice Fusani

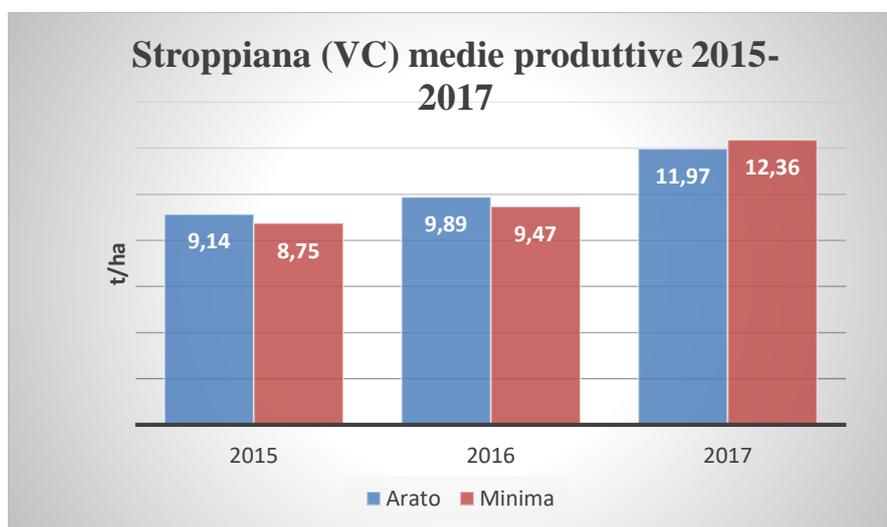
Prova confronto Arato-Minima - Località: Stroppiana (VC) - Tipo di suolo: medio impasto

Anno 2017					Concimazione tot.kg/ha			Mal del collo
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Tipo e data di semina: interrata 22/4/2017					240	0	68	
Varietà: Ecco 51CL								
Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann. %	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	
Arato	11,97 b	58	73	0,9	94	151	347 b	tracce
Minima	12,36 a	57	73	0,9	94	151	367 a	tracce
ANOVA	s.	n.s	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	s.	

In questa azienda il 27/10/2016 si è provveduto ad effettuare un intervento autunnale con erpice Fusani ad una velocità di avanzamento di 10 km/h assicurando una buona copertura del terreno con i residui pagliosi. A seguire, il giorno 29/10/2016 si è proceduto alla semina a spaglio di orzo, allo scopo di assicurare un'ulteriore copertura invernale sul suolo. La cover crop è rimasta in campo sino al 21/4/2017 quando si è provveduto ad un primo passaggio primaverile di minima lavorazione con erpice Fusani allo scopo di interrare i residui vegetali ad una profondità non superiore ai 15 cm. Il giorno successivo è stata effettuata una seconda erpicatura per la preparazione del letto di semina. Nelle parcelle condotte con tecnica convenzionale si è proceduto all'aratura primaverile in linea a una profondità di 30 cm a cui ha fatto seguito un passaggio con erpice rotante, allo scopo di affinare il terreno per la semina. I livelli produttivi delle due tesi hanno evidenziato una superiorità statisticamente significativa delle parcelle coltivate con la minima lavorazione rispetto alla tecnica convenzionale, dovuta a una minor emergenza di plantule di crodo nei primi stadi di sviluppo del riso. Il vantaggio conseguito è dovuto al fatto che nello strato di terreno interessato dalla minima lavorazione si verifica un'incisiva diminuzione della banca semi di riso crodo che, restando in superficie germinano contemporaneamente, a differenza dell'aratura in cui la loro distribuzione viene ad essere stratificata nel terreno, favorendo una germinazione scalare nel tempo. Le due diverse tecniche di lavorazione del terreno non hanno influenzato né i cicli produttivi né i parametri qualitativi.

Nel grafico sono state riportate le medie produttive degli anni 2015-2017 espresse in tonnellate per ettaro. Nel 2017 la produzione media di risone per ettaro nelle parcelle condotte con minima lavorazione ha superato quella delle parcelle in cui si è praticata l'aratura. Considerando che in questo

sito di prova l'utilizzo della tecnica di minima lavorazione risale al 2014 i dati ottenuti nel 2017 evidenziano che i risultati attesi da questa pratica possono essere raggiunti dopo diversi anni di utilizzo.



Conclusioni

I risultati produttivi ottenuti dimostrano che l'applicazione di questa tecnica conservativa ha migliorato le performance produttive rispetto al 2015. Tale risultato è strettamente connesso all'investimento in termini di numero di culmi per unità di superficie e ad una minor presenza di crodo nella tesi con minima lavorazione. Per quanto riguarda l'effetto delle due tecniche di lavorazione del terreno sulla gestione delle infestanti è importante sottolineare che l'aratura ha comportato la distribuzione verticale nel suolo dei semi delle infestanti, favorendo emergenze scalari nel tempo. Con la tecnica della minima lavorazione, invece, i semi delle infestanti sono rimasti in superficie, per cui in primavera la nascita contemporanea dei semi, soprattutto di riso crodo, ha consentito di ottimizzare i risultati delle tecniche utilizzate per il loro controllo.

I dati produttivi conseguiti a Stroppiana (VC) confermano che la tecnica di minima lavorazione in risaia ha potenzialità produttive paragonabili alla tecnica convenzionale soprattutto se applicata per più anni in modo che le proprietà chimico-fisiche e biologiche del suolo si adeguino alle tecniche agronomiche adottate. Altra condizione essenziale per la buona riuscita della tecnica di minima lavorazione in risaia è l'assenza di irregolarità della superficie del suolo; per evitare fenomeni di compattamento del terreno sarebbe auspicabile intervenire alla raccolta con mietitrebbie dotate di gomme a larga sezione e a bassa pressione in modo da evitare la formazione di carreggiate da parte delle macchine agricole. Questo può ancora rappresentare una limitazione alla sostituzione dell'aratura con le tecniche conservative, soprattutto nel caso della coltivazione del riso con la semina interrata a file.

5.2 Prove di sovescio in risaia

L'obiettivo di incrementare la fertilità e, soprattutto, l'efficienza d'uso dei nutrienti, in teoria, può essere raggiunto anche mediante la tecnica del sovescio. Con tale tecnica, l'azoto viene sottratto alle perdite che si verificano durante l'inverno e viene restituito alla coltura principale nella stagione successiva. Nel caso in cui vengano utilizzate leguminose, inoltre, il processo di azotofissazione consente un ulteriore risparmio di fertilizzante. In secondo luogo, si ottengono effetti positivi sul suolo, proteggendolo dall'erosione e migliorandone la struttura. I favorevoli risvolti ambientali della pratica del sovescio hanno indotto le Regioni risicole ad inserire questa pratica nell'ambito delle politiche agroambientali nei PSR 2014-2020 come impegno supplementare facoltativo.

Per mettere a punto la pratica nelle specifiche condizioni pedo-colturali e climatiche della risicoltura italiana, sono proseguite le prove dimostrative nell'areale risicolo della Provincia di Vercelli (Asigliano, Lignana, Crescentino), Novara (Granozzo con Monticello, Novara), Pavia (Confienza, Rognano), Oristano (Simaxis).

Materiali e metodi

Il programma di sperimentazione è iniziato nell'autunno 2014; la scelta delle specie ha perseguito l'obiettivo di apportare azoto alla coltura in successione, in funzione dell'attività di azoto fissazione e/o della capacità di catturare azoto disponibile nel periodo inter-culturale. Le prove triennali sono state svolte sulle medesime parcelle e hanno previsto, negli anni, diversi confronti di essenze. Le dosi e la modalità di semina sono variate a seconda delle località ed in tutte le prove le tesi sovesciate sono state poste a confronto diretto con il testimone non sovesciato. Nel 2017, con semine delle *cover crop* nell'autunno 2016, è stato fatto il confronto tra due specie di veccia e una tesi con trifoglio:

- *Vicia villosa* var. *villana*: a semina autunnale, rispetto alla veccia comune (*Vicia sativa*) è caratterizzata da una notevole rusticità e resistenza al freddo. Nelle prove è stata valutata alle dosi di semina di 50 kg/ha e 35 kg/ha;
- *Vicia pannonica* var. *beta*: resiste moltissimo al freddo e si adatta a terreni argillosi e umidi. Nelle prove è stata utilizzata alla dose di 50 kg/ha;
- *Trifolium alexandrinum* var. *alex*: molto precoce e resistente al freddo, la varietà è utilizzata con ottime performance per il sovescio invernale. Si adatta bene a tutti i tipi di terreno ed ha un'ottima resistenza al ristagno idrico. Particolarmente indicata in terreni a pH acidi. Nelle prove è stata utilizzata alla dose di semina di 30 kg/ha.

Modalità di semina delle essenze. Sono state utilizzate due diverse modalità di semina:

- a spaglio con spandiconcime centrifugo, sia direttamente su stoppie sia su terreno precedentemente preparato con attrezzature provviste di ancore e dischi di varia foggia, per ridurre il quantitativo di residui pagliosi presenti in campo;

- interrata a file con seminatrici presenti nelle aziende che hanno ospitato le prove.

Tecnica colturale adottata per il sovescio. I risultati ottenuti nelle precedenti prove dimostrative indicano che il periodo ottimale per la semina delle essenze da sovescio si colloca ad inizio ottobre per permettere alla coltivazione di svilupparsi adeguatamente prima che sopraggiungano le basse temperature. La semina è avvenuta non appena ultimate le operazioni di raccolta: nella prima decade di ottobre nelle aziende di Lignana (VC), Asigliano (VC), Novara (NO) e Rognano (PV); nella terza decade del mese di ottobre nelle località di Granozzo (NO) e Confienza (PV); a Simaxis (OR) la

semina del sovescio è avvenuta nella seconda metà del mese di novembre. Per la buona riuscita delle colture intercalari è necessario favorire lo sgrondo dell'acqua dalle camere di risaia, al fine di evitare ristagni idrici che possono influire negativamente sullo sviluppo della coltura, causando sia mancata germinazione sia asfissia radicale delle plantule germinate. Pertanto è buona pratica realizzare canali di scolo. Durante il ciclo colturale delle cover crop non si è provveduto alla loro concimazione e non sono stati impiegati prodotti fitosanitari. L'erbaio è stato mantenuto in campo il più possibile ma non oltre lo stadio di fioritura in quanto, dopo questa fase, nei tessuti vegetali aumenta la concentrazione di carbonio e diminuisce quella di azoto, inducendo alla produzione di materiale di più difficile degradazione. La biomassa è stata quindi interrata mediante aratura o erpicatura; a causa dello sviluppo particolarmente rigoglioso della parte epigea della coltura intercalare, nelle località di Novara (NO) e Granozzo (NO) si è resa necessaria la trinciatura della coltivazione di vecchia appena prima dell'interramento. Nel caso di semina del riso in sommersione è stato ritenuto opportuno lasciar trascorrere almeno 10 giorni tra l'interramento della cover crop e la successiva sommersione del terreno, per minimizzare eventuali fenomeni di fermentazione con produzione di sostanze tossiche dannose nei primi stadi di sviluppo delle piante di riso.

La tecnica colturale adottata sulla successiva coltura del riso è stata tarata sulla prassi dell'azienda che ha ospitato le prove, prevedendo l'esecuzione dei medesimi interventi agronomici sulle parcelle oggetto di indagine.

Stima della biomassa. Al fine di valutare la quantità di azoto apportata mediante il sovescio, ciascuna delle essenze utilizzate è stata campionata nei giorni precedenti il suo interramento. La stima della massa epigea è stata effettuata su aree di saggio di 0,25 m² mediante l'ausilio di tagliabordi manuale prevedendo 4 ripetizioni per parcella. I quattro campioni sono stati tagliati a filo suolo e pesati verdi ed il più rappresentativo della parcella è stato inviato al Laboratorio Chimico Merceologico del Centro Ricerche sul Riso di Castello d'Agogna (PV) per valutare la produzione di sostanza secca e il contenuto di azoto.

Schemi di campo.

Per ciascuna località lo schema di campo ha previsto due/tre tesi a confronto. Ogni tesi è stata ripetuta tre volte e di conseguenza, gli appezzamenti oggetto delle prove sono stati suddivisi in sei/nove parcelle con superfici variabili tra da un minimo di 1000 m² sino a 3000 m².

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare Mal del Collo): scala 1= assente; 9= forte).
- 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 3) Investimenti colturali: numero culmi finali al m².
- 4) Produzione: risone al 13% di umidità (U).
- 5) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.

I dati raccolti sono stati elaborati statisticamente mediante l'analisi della varianza (ANOVA) ed il test post hoc Fisher's LSD (Least Significance Difference); n.s.= non significativo; s.= significativo per P < 0,05; a.s.= altamente significativo per P < 0,01. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati per ciascuna località in termini di analisi fisico-chimica del suolo (valori rilevati ad anno zero), apporti di sostanza secca e azoto della biomassa epigea, dati agronomici della successiva coltivazione di riso (varietà, tipo e data di semina, concimazione), i risultati ottenuti per ogni tesi ed un breve commento. La prova di Crescentino (VC) non è stata raccolta a causa di una grandinata che ha provocato forti danni da sgranamento compromettendo i risultati.

Località Lignana (VC)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
26,7	63	10,3	3,32	11,8	6,1

APPORTI COVER CROP

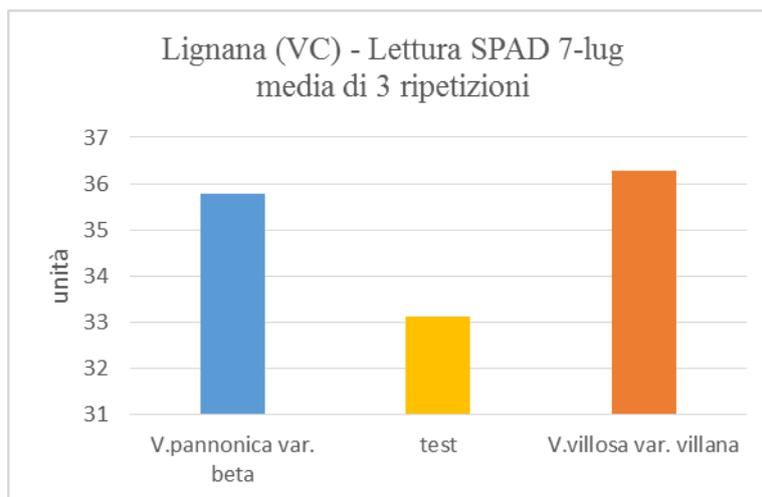
TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>V.annonica</i> var. <i>beta</i>	50	4140	3,47	145
<i>V.villosa</i> var. <i>villana</i>	50	4804	4,35	209
Preparazione terreno pre semina sovescio: erpicatura con erpice stellare				
Semina essenze da sovescio: 7/10/2016 interrata a file				
Data interramento sovescio: 19/4/2017				
Data I° sommersione:				

Varietà: Gloria

Tipo e data di semina: sommersione 10/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	Concimazione kg/ha			Mal del collo
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
					130	0	63	
S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²						
<i>V.annonica</i> var. <i>beta</i>	10,45 ab	66	72	1,1	72	134	685 ab	tracce/leggero
<i>V.villosa</i> var. <i>villana</i>	10,61 a	67	73	1,5	74	134	729 a	tracce/leggero
Testimone	10,02 b	67	72	1,2	72	134	637 b	tracce/leggero
ANOVA	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	s.	

L'analisi del suolo di Lignana (VC) ha evidenziato un terreno a tessitura franco limosa a reazione sub-acida, con una buona dotazione di sostanza organica e rapporto C/N alto che potrebbe identificare una lenta mineralizzazione. Le elevate produzioni di risone ottenute nelle due tesi con sovescio di vecchia si sono differenziate statisticamente rispetto al testimone. I cicli semina fioritura e semina maturazione non hanno registrato differenze tra le tesi a confronto, così come i rendimenti in riso lavorato a grano intero. Il maggior numero di culmi finali della tesi su sovescio di vecchia villana si è tradotto in una maggior produzione di risone. Il quantitativo di sostanza secca prodotto da villana ha fornito alla coltura in successione un maggior apporto di azoto rispetto a beta. Durante il ciclo di coltivazione del riso si è notata, come confermano i dati SPAD rilevati in data 7 luglio, una maggior vigoria delle piante e *staygreen* a maturazione nelle parcelle sovesciate.



Località Asigliano (VC)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
44,8	48,2	7	1,68	11,4	5,9

APPORTI COVER CROP

TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
V. pannonica Beta	50	3588	3,33	120
V. villosa Villana	50	2420	4,12	99
Preparazione terreno pre semina coltura intercalare: interrimento stoppie 4/10/2015 con coltivatore provvisto di ancore a molla+dischi ondulati+rullo tipo packer				
Semina essenze da sovescio: 6/10/2016 interrata a file				
Data interrimento sovescio: 13/4/2017				
Data I° sommersione: 16/5/2017				

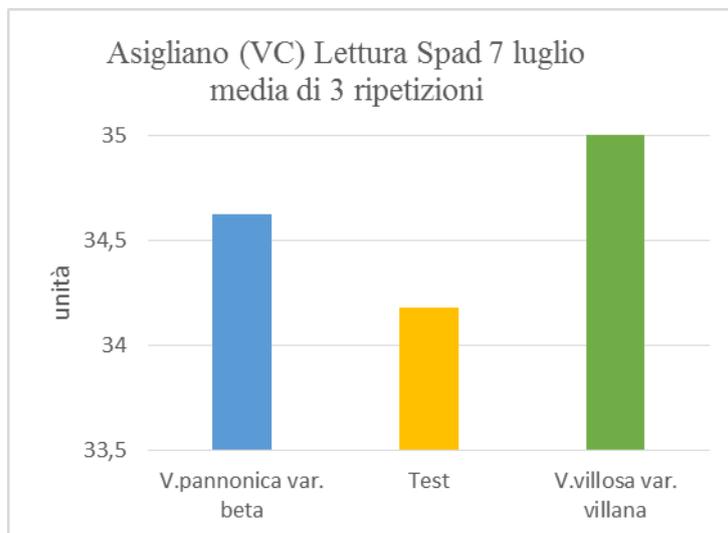
Varietà: Selenio

Tipo e data di semina: sommersione 23/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	Concimazione kg/ha			Mal del collo
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
					137	18	65	
V. pannonica var. beta	7,44	69	73	12,5	74	132	448	tracce
V. villosa var. villana	7,72	70	73	10,3	74	134	456	tracce
Testimone	7,51	71	73	8,9	74	134	452	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il terreno è caratterizzato da una tessitura franco-sabbiosa, è moderatamente acido, media dotazione di sostanza organica e con un rapporto C/N alto che identifica una bassa qualità della sostanza organica. In questa località il peso secco della biomassa di villana e le unità di azoto apportate per ettaro sono state inferiori rispetto a beta ma la produzione di risone delle parcelle sovesciate con vecchia villana è stata superiore rispetto a beta, sebbene le due tesi non si siano differenziate statisticamente; anche il numero dei culmi di accostimento delle parcelle a vecchia villosa villana è

stato superiore rispetto alle altre tesi a confronto. Per tutti gli altri parametri presi in esame non sono state evidenziate differenze statisticamente rilevanti.



Località Confienza (PV)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
45,5	47,4	7,1	2,1	11,2	5,6

APPORTI COVER CROP

TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>V.annonica</i> var. <i>beta</i>	35	1112	3,37	70
<i>V.villosa</i> var. <i>villana</i>	35	2356	4	94
Preparazione terreno pre semina sovescio: erpicatura con erpice stellare				
Semina essenze da sovescio: 20/10/2016 a spaglio				
Data interrimento sovescio: 14/4/2017 con aratura a 20 cm				
Data I° sommersione: 21/4/2017				



					Concimazione kg/ha			Mal del collo
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
					91	32	56	
Varietà: Centauro								
Tipo e data di semina: sommersione 15/5/2017								
Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
<i>V.annonica</i> var. <i>beta</i>	7,70 a	64	71	0,5	83	143	406	forte
<i>V.villosa</i> var. <i>villana</i>	7,55 ab	66	71	0,4	83	143	404	forte
Testimone	7,31 b	64	70	0,7	83	143	388	forte
ANOVA	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il terreno è caratterizzato da una tessitura franco sabbiosa, con pH acido, ben dotato di sostanza organica ma con un rapporto C/N che potrebbe identificare una bassa qualità della sostanza organica. In questa sperimentazione le parcelle seminate su sovescio, sia di v. beta che di v. villana, hanno dato risultati produttivi superiori rispetto alle parcelle testimone. La miglior “performance” produttiva è stata ottenuta nella tesi con sovescio di beta, pur avendo apportato un quantitativo di sostanza secca inferiore rispetto a villana. I parametri qualitativi non sono stati influenzati dalla differente tecnica colturale.

Località Novara (NO)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
43,4	45,7	11	2,69	11,7	5,6

APPORTI COVER CROP				
TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>V.villosa</i> var. <i>villana</i>	50	4352	4,14	180
Semina essenze da sovescio: 7/10/2016 a spaglio su stoppie				
Data interrimento sovescio: 15/5/2017 previa trinciatura il 14/5/2017				
Data I° sommersione:				

					Concimazione kg/ha			Mal del collo
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
					77	0	173	
Varietà: Gladio								
Tipo e data di semina: sommersione 25/5/2017								
Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
<i>V.villosa</i> var. <i>villana</i>	7,19	65	72	1,3	78	143	721 a	discreto/forte
Testimone	7,39	64	72	1,2	77	141	677 b	tracce/leggero
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	s.	

In questa località il terreno è caratterizzato da una tessitura di medio impsto, con pH acido e una buona dotazione di sostanza organica e mineralizzazione lenta. Il risultato produttivo delle due tesi a confronto non si è differenziato statisticamente, nonostante la tesi testimone abbia registrato un minor numero di culmi finali; la minor produzione della tesi su sovescio è stata causata un attacco tardivo

più evidente di *Pyricularia oryzae*, in fase di maturazione della coltura, che ha provocato un mancato riempimento dei granelli. I parametri qualitativi non hanno registrato differenze tra le tesi a confronto, mentre il ciclo produttivo della tesi testimone è risultato anticipato sia in fase di fioritura che in fase di maturazione rispetto alla tesi su sovescio di vecchia. I dati rilevati di malattia e cicli indicano una maggiore vigoria nelle parcelle sovesciate che, in questo caso, è risultata essere leggermente penalizzante sulla produzione.

Località Granozzo (NO)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
59,6	33,4	7,0	1,27	11	5,9

APPORTI COVER CROP

TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>V.villosa</i> var. <i>villana</i>	50	3960	3,44	136
Semina essenze da sovescio: 28/10/2016 a spaglio su stoppie				
Data interrimento sovescio: 9/5/2017 previa trinciatura 8/5/2017				
Data I° sommersione: 10/5/2017				

Varietà: Selenio

Tipo e data di semina: sommersione 20/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	Concimazione kg/ha			Mal del collo
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
					148	0	65	
<i>V.villosa</i> var. <i>villana</i>	7,38 a	67	72	6,7	81	135	520	tracce/leggero
Testimone	5,85 b	67	72	5,3	78	135	514	tracce/leggero
ANOVA	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Dalle analisi del suolo il terreno è risultato caratterizzato da tessitura franco sabbiosa, con pH acido, una media dotazione di sostanza organica ma con un rapporto C/N che potrebbe identificare una cattiva qualità della sostanza organica. In questa località le temperature dei mesi di febbraio/marzo, miti e poco piovosi, hanno consentito un rigoglioso sviluppo della biomassa ed è stato necessario intervenire con una trinciatura prima dell'interrimento del sovescio. La tesi con sovescio di vecchia ha registrato una decisa maggior produzione di risone ma una percentuale leggermente più elevata di granelli danneggiati rispetto al testimone. Nella tesi con sovescio è stato registrato un allungamento del ciclo produttivo in fase di fioritura, rispetto al testimone, che si è poi annullato in fase di maturazione.

Località Simaxis (OR)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
66	21	13	1,71	11,3	6

TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>T. alexandrinum</i> var. <i>alex</i>	35	4860	3,04	148
<i>V. villosa</i> var. <i>villana</i>	50	5756	5,43	217
Preparazione terreno pre semina sovescio: interrimento stoppie con frangizolle a dischi 11/11/2016				
Semina essenze da sovescio: 21/11/2016 a spaglio				
Data interrimento sovescio: 30/4/2017 interrimento mediante aratura				
Data I° sommersione: 22/5/2017				

Varietà: Generale

Tipo e data di semina: sommersione 22/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	Concimazione kg/ha			Mal del collo
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
					122	50	100	
<i>T. alexandrinum</i> var. <i>alex</i>	8,62 a	61	72	0,10	92	139	408 a	tracce/leggero
<i>V. villosa</i> var. <i>villana</i>	8,26 a	61	72	0,1	92	139	394 a	tracce/leggero
Testimone	6,60 b	60	71	0,1	92	139	332 b	tracce/leggero
ANOVA	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	s.	

Il terreno è caratterizzato da una tessitura franco sabbiosa, a reazione subacida, con una dotazione media di sostanza organica e un rapporto C/N che potrebbe identificare una bassa qualità della sostanza organica. In questa località sono state messe a confronto vecchia villana e trifoglio alex. La biomassa prodotta da vecchia villana è risultata superiore rispetto al trifoglio ma le parcelle sovesciate con quest'ultima essenza hanno mostrato una produttività superiore rispetto a villana. Va segnalata la sostanziale differenza produttiva di entrambe le tesi con sovescio rispetto al testimone. I parametri qualitativi e i cicli produttivi non sono stati influenzati dalla differente tecnica culturale. I risultati ottenuti a Simaxis (OR), simili a quelli del 2016, confermano che il sovescio di trifoglio ben si adatta alle condizioni pedo climatiche della zona.

Località Rognano (PV)

Analisi del suolo 1°anno di prova					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
42	47	11	2,9	10,2	6,7

APPORTI COVER CROP

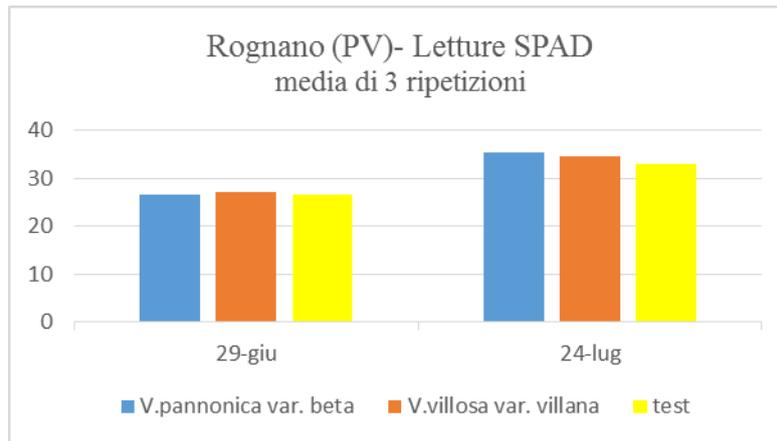
TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>V.annonica</i> var. <i>beta</i>	50	2820	3,26	92
<i>V.villosa</i> var. <i>villana</i>	50	2380	3,32	79
Semina essenze da sovescio: 10/10/2016 a spaglio su stoppie				
Data interrimento sovescio: 22/4/2017				
Data I° sommersione: 22/6/2017				

Varietà: Sole CL

Tipo e data di semina: interrata 10/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	Concimazione kg/ha			Mal del collo
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
					S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	
<i>V.annonica</i> var. <i>beta</i>	9,23	57	70	1	85	146	341	leggero
<i>V. villosa</i> var. <i>villana</i>	9,14	58	69	1,2	85	146	353	leggero
Testimone	8,91	56	69	0,9	85	146	341	leggero
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.			n.s.	

L'analisi del terreno ha evidenziato la presenza di un suolo di tipo franco con pH subacido, un buon contenuto in sostanza organica e un rapporto C/N equilibrato. In questa sperimentazione il livello produttivo superiore è stato ottenuto nella tesi con sovescio di beta nonostante un maggior numero di culmi di accostimento presenti nelle parcelle sovesciate con villana, che ha apportato un quantitativo di biomassa e di azoto organico inferiore rispetto alla tesi con beta. I parametri qualitativi e i cicli produttivi non sono stati influenzati dalla differente tecnica colturale. La coltura in successione al sovescio è stata gestita in sommersione continua dal 22 giugno al 10 luglio e successivamente si è proceduto a bagnature turnate; i valori di SPAD, registrati durante la coltivazione, mostrano un aumento di vigore nel periodo di sommersione della risaia, che ha favorito la mobilizzazione degli elementi nutritivi e li ha resi disponibili per le piante. Le tesi con sovescio se ne sono avvantaggiate in maggior misura rispetto alla tesi testimone.



Conclusioni

I risultati conseguiti nelle prove confermano che l'impiego di leguminose intercalari sovesciate prima della semina della coltura principale offre un'opportunità di diversificazione e di miglioramento della produttività.

In tutte le località di prova le tesi con sovescio hanno dato risultati produttivi superiori o statisticamente uguali alla tesi testimone. Esaminando i quantitativi di sostanza secca prodotta dalla biomassa, i migliori risultati si sono ottenuti con vecchia villana nella località di Simaxis (OR) dove la leguminosa è stata seminata a spaglio su minima lavorazione con un parziale interrimento delle stoppie. I risultati della sperimentazione indicano che in Sardegna si adatta bene sia il sovescio con trifoglio alessandrino varietà alex, sia il sovescio con vecchia villosa villana, confermando i risultati sperimentali del 2016. Nelle prove in campo svoltesi a Lignana (VC), le parcelle seminate con vecchia villana hanno sviluppato una quantità di biomassa superiore rispetto alle parcelle con vecchia pannonica beta, che ha dato i migliori risultati in termini di sostanza secca nella località di Asigliano (VC): in entrambe le località la semina delle colture intercalari è avvenuta a file interrate su terreno precedentemente preparato con erpice stellare a Lignana e con erpice combinato ad Asigliano, con parziale interrimento dei residui della coltura precedente, ottenendo un buon letto di semina senza costipare il terreno. Nel Novarese (Novara e Granozzo) la semina di vecchia villana è avvenuta a spaglio su stoppie di riso; temperature invernali miti e condizioni di scarsa piovosità hanno poi favorito lo sviluppo vegetativo della biomassa, tanto che si è resa necessaria la sua trinciatura prima dell'interramento, tramite aratura. A Novara, un attacco tardivo di mal del collo ha purtroppo penalizzato la produzione di risone delle parcelle su sovescio di vecchia villana. Nelle località di Rognano (PV) e Confienza (PV) le parcelle con il sovescio di vecchia pannonica beta sono risultate più produttive rispetto a quelle con sovescio di vecchia villana anche se, nella seconda località in prova, la produzione di sostanza secca della biomassa sovesciata di villana è stata superiore rispetto a quanto apportato da vecchia pannonica beta. In entrambe le località la semina è avvenuta a spaglio: su stoppie nelle parcelle site a Rognano, su terreno erpicato con erpice stellare nelle parcelle di Confienza. In questa località la dose di seme di vecchia di entrambe le essenze è stata di 35 kg/ha; non sembrano esserci state differenze di rilievo, in termini di azoto apportato, tra la biomassa che si è sviluppata con 35 kg rispetto ai 50 kg ettaro utilizzati nelle altre località.

In termini di produttività i risultati della coltura del riso non hanno dato differenze sostanziali tra sovescio con *V.villosa var. villana* e *V. pannonica var. beta*; ambedue sono risultate adatte agli ambienti di risaia. In Sardegna i risultati della sperimentazione indicano che si adatta bene anche il



sovescio con *T. alexandrinum* var. *alex*; nel Vercellese e Novarese, indipendentemente dalla biomassa prodotta dalle colture intercalari, i migliori risultati produttivi sono stati conseguiti nella tesi in cui la coltivazione del riso è seguita a sovescio di vecchia villana a differenza del Pavese e della Lomellina dove la miglior produzione si è ottenuta su sovescio di vecchia panonica beta. In base ai risultati ottenuti è possibile affermare che il sovescio di leguminose è una pratica realizzabile in risaia, in grado di sopperire alla perdita di fertilità che deriva dalla monosuccessione. E' sempre opportuno, inoltre, in caso di semina del riso in sommersione, ritardare l'allagamento della risaia di almeno 10 giorni dopo l'interramento della biomassa: in tal modo si evitano fenomeni di fermentazione, che potrebbero danneggiare le piantine di riso nei primi stadi di sviluppo. Le sperimentazioni 2017, in 5 prove su 6, sono state coltivate in sommersione senza mai riscontrare tossicità da fermentazione sulla coltivazione. Si confermano i risultati positivi ottenuti nelle sperimentazioni degli anni 2015 e 2016 dal Servizio di Assistenza Tecnica dell'Ente Nazionale Risi.

5.3 Concimazione coltura principale dopo sovescio

L'impiego di colture intercalari, in particolare le leguminose, da sovesciare prima della semina del riso, offrono un'opportunità di diversificazione colturale e di miglioramento della produttività in un sostanziale regime di monosuccessione. Il sovescio di leguminose favorisce l'accumulo di sostanza organica e migliora la fertilità del suolo rispetto al solo reintegro con i residui colturali. Con la tecnica del sovescio, l'azoto viene sottratto ai meccanismi di perdita che si verificano durante l'inverno e viene restituito alla coltura principale nella stagione successiva; nel caso in cui vengano utilizzate leguminose, inoltre, il processo di azotofissazione consente un ulteriore risparmio di fertilizzante. Per verificare il quantitativo di azoto messo a disposizione per la coltura riso che segue il sovescio delle colture intercalari, sono state approntate prove dimostrative nelle località di Vercelli (VC), Casalvolone (NO), Castelnovetto (PV) e Simaxis (OR).

Materiali e metodi

Per valutare l'efficacia dell'azoto apportato con l'interramento delle cover crop sono state previste due tesi dopo il loro sovescio: concimazione azotata aziendale a confronto con concimazione azotata con dosi ridotte. I kg/ha di azoto e le modalità di distribuzione dei concimi nelle parcelle testimoni sono quelle scelte e praticate abitualmente nelle aziende che hanno ospitato le prove. Le percentuali di riduzione della concimazione azotata sono state calibrate in relazione al numero di anni, precedenti le prove, in cui è stato eseguito il sovescio.

Località	N. anni sovescio ed essenze utilizzate	% riduzione kg N/ha
Vercelli (VC)	1° anno Leguminose	-20% in copertura
Simaxis (OR)	1° anno Leguminose	-25% in copertura
Casalvolone (NO)	3 anni Graminacee + 1 anno Leguminose	-25% in copertura
Castelnovetto (PV)	3° anno Leguminose	-50% sul totale

Schema di campo

Per ciascuna delle prove di concimazione lo schema di campo ha previsto due tesi: una tesi testimone con concimazione azotata aziendale e una tesi concimata con dosi inferiori di azoto. Ogni tesi è stata ripetuta tre volte, di conseguenza gli appezzamenti oggetto delle prove sono stati suddivisi in sei parcelle, ciascuna con superficie variabile da un minimo di 1.000 m² sino a 3.000 m² a seconda delle dimensioni degli appezzamenti di prova.

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare Mal del Collo): scala 1= assente; 9= forte.
- 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 3) Investimenti colturali: numero culmi finali al m².
- 4) Indici SPAD, che rappresentano lo stato di vigore della coltura durante determinate fasi fenologiche.
- 5) Produzione: risone al 13% di umidità (U).

6) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.

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 Fisher's LSD (Least Significance Difference); n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati per ciascuna località in termini di analisi fisico-chimica del suolo, dati agronomici (varietà, tipo e data di semina, concimazione), i risultati ottenuti per ogni tesi ed un breve commento.

Località Vercelli (VC)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
37	56	7	2,18	11,6	5,5

APPORTI COVER CROP

TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>V.villosa</i> var. <i>capello</i>	50	2357	3,45	81

Tesi	Impianto kg/ha			1^ copertura kg/ha in data 16/6			2^ copertura kg/ha in data 14/7			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
Sovescio -20% N	60	0	0	48	0	63	19	0	25	127	0	88
Testimone	60	0	0	60	0	79	24	0	31	144	0	110

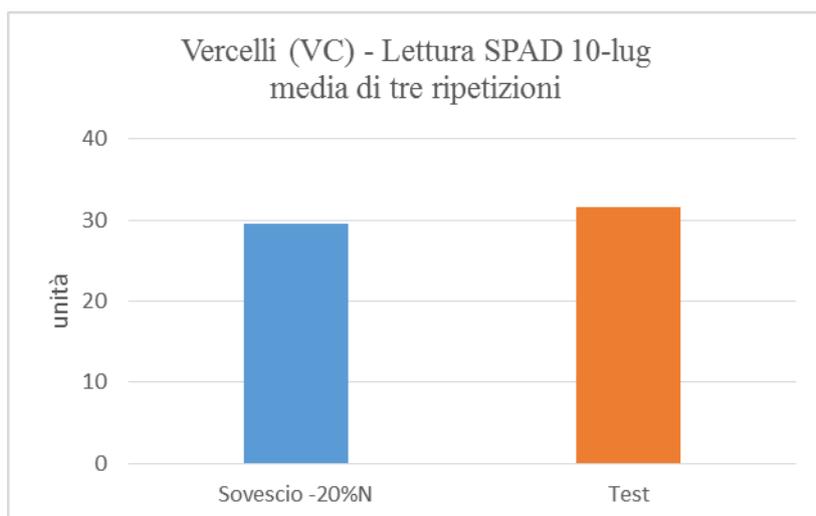
Varietà: CL26

Tipo e data di semina: sommersione 12/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Sovescio -20%N	8,79	63	71	1,4	95	126	448	tracce
Testimone	8,86	64	71	1,5	95	126	465	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

L'analisi del suolo evidenzia che siamo in presenza di un terreno franco limoso a reazione acida, con una dotazione media di sostanza organica e un rapporto C/N alto che potrebbe identificare una bassa qualità della sostanza organica. La differenziazione della concimazione azotata nella tesi sperimentale è stata applicata nella fase di accostamento e nella fase di formazione della pannocchia. In questa località le produzioni non hanno mostrato differenze statisticamente rilevanti tra le due tesi. Le due diverse gestioni colturali non hanno influenzato i cicli S/F e S/M né i parametri qualitativi. Dalla

lettura SPAD effettuata il 10 luglio si evidenzia come la superiore dose di azoto distribuita contribuisca ad un maggior vigore vegetativo della tesi testimone.



Località Simaxis (OR)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
66	21	13	1,71	11,3	6

APPORTI COVER CROP

TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>T. alexandrinum</i> var. <i>alex</i>	30	5620	2,42	136

Tesi	Impianto kg/ha			1 ^a copertura kg/ha in data 20/7			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
Sovescio -25% N	65	50	100	43	0	0	108	50	100
Testimone	65	50	100	57	0	0	122	50	100

Varietà: Generale

Tipo e data di semina: sommersione 22/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Sovescio -25%N	7,31 b	61	72	0,2	93	140	378	tracce
Testimone	7,95 a	61	72	0,2	93	140	398	tracce
ANOVA	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	



Il terreno è caratterizzato da una tessitura franco sabbiosa, a reazione subacida, con una dotazione media di sostanza organica e un rapporto C/N che potrebbe identificare una bassa qualità della sostanza organica. In questa località l'applicazione di una dose minore di concime azotato, rispetto alla tesi aziendale, è avvenuta in fase di formazione della pannocchia. La tesi sperimentale ha conseguito una produzione inferiore, differenziatasi statisticamente, rispetto al testimone aziendale; anche il numero di culmi di accostamento al m² è risultato maggiore nelle parcelle concimate con una dose superiore di azoto. I cicli S/F e S/M non sono stati influenzati dalla differente tecnica di concimazione così come i parametri qualitativi.

Località Casalvolone (NO)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
47	46	7	2,39	11	5,6

APPORTI COVER CROP

TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
V. villosa var. capello +Triticale	55+120	6820	2,77	189

Tesi	Impianto kg/ha			1^ copertura kg/ha in data 8/6			2^ copertura kg/ha in data 18/7			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
Sovescio -25% N	0	0	90	69	0	0	0	0	0	69	0	90
Testimone	0	0	90	69	0	0	21	0	0	90	0	90

Varietà: Sirio CL

Tipo e data di semina: sommersione 16/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Sovescio -25%N	8,99	63	71	1,8	80	133	762 b	tracce/leggero
Testimone	8,82	62	70	1,8	80	133	785 a	tracce/leggero
ANOVA	n.s	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	s.	

Il terreno presenta una tessitura franco sabbiosa a reazione acida con una buona dotazione di sostanza organica e con un rapporto C/N vicino all'ottimale. La tesi con riduzione della concimazione azotata pari al 25%, avvenuta in fase di differenziazione della pannocchia, ha fatto registrare un aumento produttivo, sebbene le due tesi non si differenzino dal punto di vista statistico e il numero dei culmi



finali della tesi testimone sia stato superiore rispetto alla tesi a minor dose di azoto. I cicli S/F e S/M così come i parametri qualitativi non si sono differenziati statisticamente.

Località Castelnovetto (PV)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
72	23	5	2,25	10,2	6,2

APPORII COVER CROP

TESI	Dose seme kg/ha	Peso secco kg/ha	N % s.s	kg N/ha
<i>Trifolium incarnatum</i>	30	4124	2,59	108

Tesi	Impianto kg/ha			1^ copertura kg/ha in data 4/6			2^ copertura kg/ha in data 10/7			3^ copertura kg/ha in data 20/7			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	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Sovescio -50% N	42	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	83	0	0
Testimone	42	0	0	41	0	0	38	0	50	34	0	45	155	0	95

Varietà: Sole CL

Tipo e data di semina: sommersione 13/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Sovescio -50%N	8,34 b	61	72	0,9	90	153	552	leggero
Testimone	9,18 a	59	71	1,0	90	153	556	leggero
ANOVA	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Dalle analisi effettuate, il terreno è risultato caratterizzato da una tessitura franco sabbiosa a reazione subacida con una buona dotazione di sostanza organica e una normale mineralizzazione. In questa località le unità di azoto totali sono state ridotte del 50% rispetto al testimone aziendale che ha registrato una produzione superiore, significativa anche statisticamente. Probabilmente le concimazioni effettuate nella tesi aziendale nella fase di pieno accostamento e alla formazione della pannocchia hanno fornito azoto prontamente disponibile che ha influenzato positivamente la produzione. I parametri qualitativi e i cicli S/F e S/M non sono stati influenzati dalle diverse dosi di azoto somministrate, così come i parametri qualitativi.

Conclusioni

Sulla base dei risultati ottenuti è possibile affermare che il sovescio di leguminose (eventualmente associate a graminacee) è una pratica realizzabile in risaia, in grado di sopperire alla perdita di fertilità

che deriva dalla monosuccessione. Nella località di Casalvolone (NO) l'apporto azotato del sovescio ha sofferito alla minor quantità di azoto distribuito, conseguendo inoltre, una maggior produzione rispetto alla tesi aziendale che ha ricevuto un supplemento di azoto pari al 25%. In questa località di prova il peso secco per ettaro del miscuglio di veccia capello e triticale così come i kg di azoto/ha hanno superato quanto apportato dai sovesci di trifoglio e veccia capello nelle altre località in cui sono state svolte le prove. A Simaxis (OR) e Castelnuovo (PV) dove sono stati sovesciati trifoglio alessandrino e trifoglio incarnato la dose supplementare di azoto ricevuta dal testimone aziendale ha contribuito ad aumentare la produzione; va però considerato che le parcelle aziendali di Castelnuovo avevano ricevuto un surplus di azoto pari al 50%. A Vercelli il peso secco per ettaro di veccia capello così come i kg di azoto/ha sono stati inferiori rispetto a quanto apportato dai sovesci nelle altre prove sperimentali ma la differenza produttiva tra le tesi a confronto è stata minima. Appare evidente dai risultati ottenuti in questa sperimentazione, come il sovescio di leguminose sia in grado di apportare azoto disponibile per la nutrizione della risaia; andrà valutata, in base anche alle esigenze della varietà coltivata, in quale stadio fenologico eventualmente intervenire con un apporto minerale per migliorare la performance produttiva.

5.4 Concimazione su minima lavorazione

L'agricoltura conservativa, nello specifico la minima lavorazione adottata anche in risicoltura, è oggetto di programmi di sostegno regionali per i benefici che apporta in termini gestionali, ambientali ed economici con un potenziale produttivo simile a quello dell'aratura convenzionale. Va però presa in considerazione l'interazione dei diversi metodi di preparazione del terreno (minima lavorazione e aratura) con la fertilizzazione azotata in quanto, nei primi anni di transizione la microflora del terreno, non ancora adattata alle nuove condizioni fisico-chimiche ed edafiche, potrebbe provocare una minore mineralizzazione della sostanza organica e richiedere in particolare un aumento degli apporti azotati. Il Servizio di Assistenza Tecnica dell'Ente Nazionale Risi ha approntato prove in campo, in aziende che praticano la minima lavorazione, per verificare se con maggiori apporti azotati si possano conseguire incrementi produttivi.

Materiali e metodi

Sono state confrontate due tesi, concimazione aziendale e concimazione aziendale con un apporto supplementare del 30% di azoto suddiviso in due applicazioni: 15% in fase di accestimento e 15% alla formazione della pannocchia. Le dosi di azoto ad ettaro e le modalità di distribuzione nei testimoni sono quelle scelte e praticate normalmente nelle aziende che hanno ospitato le prove.

Schema di campo

Per ciascuna delle prove di concimazione su minima lavorazione lo schema di campo ha previsto due tesi: una tesi testimone con concimazione azotata aziendale e una tesi concimata con un supplemento azotato totale pari al 30%. Ogni tesi è stata ripetuta tre volte, di conseguenza gli appezzamenti oggetto delle prove sono stati suddivisi in sei parcelle, ciascuna con superficie di circa 1000 m².

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare Mal del Collo): scala 1= assente; 9= forte.
- 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 3) Investimenti colturali: numero culmi finali al m².
- 4) Indici SPAD, che rappresentano lo stato di vigore della coltura durante determinate fasi fenologiche.
- 5) Produzione: risone al 13% di umidità (U).
- 6) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.

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 Fisher's LSD (Least Significance Difference); n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati per ciascuna località in termini di analisi fisico-chimica del suolo, dati agronomici (varietà, tipo e data di semina, concimazione), i risultati ottenuti per ogni tesi ed un breve commento



Località Rosate (MI)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
52,4	38	9,6	2,17	10,2	6,4

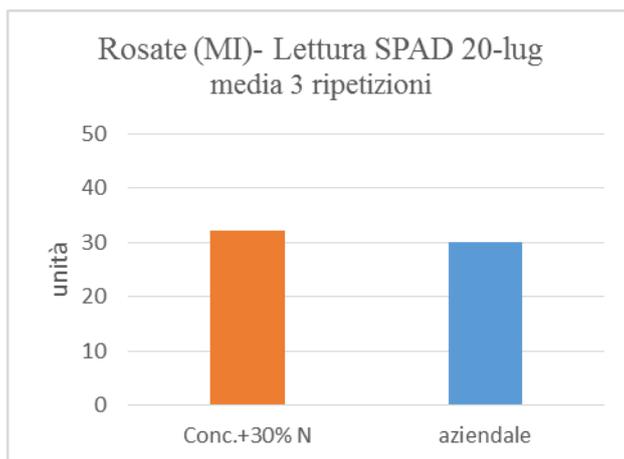
Tesi	Presemina kg/ha in data 5/5			1^ copertura kg/ha in data 5/6			2^ copertura kg/ha in data 15/6			3^ copertura kg/ha in data 3/7			Totale kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Minima +30%N	36	10	90	41	0	45	61	0	0	80	0	0	223	10	90
Testimone	36	10	90	41	0	45	41	0	0	55	0	0	173	10	90

Varietà: Sole CL

Tipo e data di semina: interrata 10/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Minima +30%N	7,49	55	70	0,6	92	143	361	leggero
Testimone	7,57	56	70	0,2	90	143	364	leggero
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Il suolo su cui si è svolta la prova è di medio impasto, a reazione subacida con una dotazione media di sostanza organica e un rapporto C/N che indica che siamo in presenza di un terreno con una normale mineralizzazione della sostanza organica. L'azienda in cui si sono svolte le prove pratica la minima lavorazione da sei anni; sulle parcelle oggetto della sperimentazione sono stati effettuati complessivamente tre passaggi di minima lavorazione. Un intervento autunnale utilizzando un'attrezzatura combinata composta da quattro rulli rotor e un rullo a gabbia ondulato Ma-Ag Cultirotor allo scopo di interrare i residui colturali, agevolarne la decomposizione tramite il miscelamento con il terreno, mantenendo comunque sul suolo uno strato di materiale vegetale a scopo protettivo. A primavera, per la preparazione del letto di semina si è intervenuti con due passaggi di Vogel-noot Terra mix, attrezzatura combinata composta da due file di ancore fisse, una coppia di dischi a fiore e un rullo ad anelli: il primo passaggio per assicurare il livellamento e la compressione del suolo, aiutando la decomposizione dei residui colturali; il secondo per la successiva preparazione del letto di semina. In questa località l'apporto supplementare di azoto non si è tradotto in un aumento della produttività rispetto al testimone aziendale così come il numero di culmi finali non è stato influenzato dalle maggiori unità di azoto apportate. I parametri qualitativi non si sono differenziati statisticamente anche se la tesi aziendale ha registrato una minor percentuale di granelli danneggiati e un anticipo di due giorni nel ciclo S/F. Dalla lettura SPAD effettuata il 20 di luglio, si è evidenziato un maggior vigore vegetativo nella tesi che ha ricevuto un apporto azotato superiore al testimone ma che non si è espresso successivamente in un maggior riempimento dei granelli.



Località Sili (OR)

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
41,6	32,4	25,9	1,01	7,8	7,6

Tesi	Impianto kg/ha			1^ copertura kg/ha in data 15/6			2^ copertura kg/ha in data 20/7			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
Minima +30%N	52	40	80	61	0	0	15	0	0	128	40	80
Testimone	52	40	80	46	0	0	0	0	0	98	40	80

Varietà: Barone CL

Tipo e data di semina: sommersione 20/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann.%	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Minima +30%N	8,31 a	58	71	0,1	91	150	400	tracce/leggero
Testimone	7,2 b	58	71	0,1	91	150	385	tracce/leggero
ANOVA	s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Dalle analisi effettuate il terreno di Sili (OR) è risultato caratterizzato da una tessitura franca a reazione subalcalina, povero di sostanza organica con una veloce mineralizzazione della stessa. L'azienda attua la tecnica della minima lavorazione da più anni; sulle parcelle oggetto di sperimentazione è stato utilizzato un erpice frangizolle composto da due file di dischi ondulati e un rullo liscio. Sono stati effettuati due passaggi, uno autunnale ed uno primaverile con una profondità di lavorazione di 15 cm. In entrambi i passaggi è stata assicurata una buona copertura del terreno con i residui pagliosi. In questa località, la tesi che ha ricevuto un *surplus* di azoto ha fatto registrare una produzione superiore che si è differenziata statisticamente dal testimone. I parametri qualitativi hanno

ottenuto i medesimi risultati e le tesi non si sono differenziate nei cicli S/F e S/M. Probabilmente anche l'apporto azotato distribuito nella fase di formazione della pannocchia, non effettuato nella tesi aziendale, ha favorito la formazione di un maggior numero di spighe.

Conclusioni

I risultati ottenuti in località Sili (OR), dove la tecnica di minima lavorazione è applicata da più anni, dimostrano che con un maggior apporto azotato distribuito in fase di accostamento e di formazione della pannocchia si possano conseguire produzioni più elevate. Il terreno su cui si sono svolte le prove ha un rapporto C/N basso, vi prevalgono reazioni di ossidazione che portano ad un rilascio di azoto assimilabile disponibile per la coltivazione ma con conseguente diminuzione di sostanza organica nel suolo. In queste condizioni l'apporto di nutrienti prontamente assimilabili dalla coltura migliora la performance produttiva.

In località Rosate (MI) la tecnica della minima lavorazione è applicata da sei anni e i risultati confermano che dopo anni di applicazione, le proprietà chimico-fisiche e biologiche del suolo si sono adeguate alla tecnica agronomica adottata; l'analisi del suolo ha evidenziato la presenza di terreno con una dotazione media di sostanza organica e un rapporto C/N equilibrato. I risultati produttivi ottenuti indicano che non c'è ragione di aumentare la dose di azoto distribuita in suoli con queste caratteristiche.

5.5 Sommersione invernale della risaia

La sommersione invernale prevede di mantenere la risaia sommersa nel periodo compreso tra la raccolta e l'inizio delle attività di preparazione del suolo per la successiva semina, con funzione principale di attivazione della degradazione delle paglie durante il periodo autunno-vernino. La decomposizione fisico-meccanica dei residui colturali, ad opera della sommersione, consente un loro più facile interrimento in primavera e un incremento della disponibilità di nutrienti per la coltura successiva abbinata a una riduzione dell'immobilizzazione di azoto apportato con la concimazione. Era una pratica poco diffusa nel territorio risicolo ma grazie al suo inserimento come impegno accessorio alle misure agroambientali collegate alla coltivazione del riso, (PSR 2014-2020 di Regione Piemonte e Lombardia), agli studi effettuati dall'Ente Nazionale presso il Centro Ricerche sul Riso e ai risultati delle prove di campo del Servizio di Assistenza Tecnica svoltesi negli anni 2014 – 2015, questa pratica si sta diffondendo nelle aziende che hanno disponibilità di acqua jemale.

Materiali e metodi.

La sperimentazione è iniziata nell'autunno del 2014 nelle campagne in cui era disponibile acqua jemale. La sommersione post-raccolta è avvenuta nel periodo autunnale su stoppie di riso. Le tesi a confronto prevedevano tre parcelle non sommerse e tre in sommersione invernale in località Vercelli (VC), Crova (VC) e Livorno F. (VC). La prova di Livorno F. è stata compromessa da una grandinata che ha provocato forti danni da sgranamento, non consentendo la raccolta dei dati produttivi finali.

Schema di campo.

Lo schema di campo ha previsto due tesi a confronto: sommersione invernale e tecnica tradizionale (non sommerso). Ogni tesi è stata ripetuta tre volte per un totale di sei parcelle con una superficie media di 3.500 m² per parcella.

Espressione dei Risultati

- 1) Presenza di *Pyricularia oryzae* (in particolare mal del collo): scala 1= assente; 9= forte.
- 2) Cicli colturali: giorni intercorsi tra semina e fioritura (S/F) e tra semina e maturazione agronomica della coltura (S/M).
- 3) Investimenti colturali: numero culmi finali al m².
- 4) Produzione: risone al 13% di umidità (U).
- 5) Analisi merceologica: dopo l'essiccazione sui campioni di risone prelevati dalle singole parcelle sono state determinate la resa globale, in grani interi e la percentuale di granelli danneggiati.

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 Fisher's LSD (Least Significance Difference); n.s.= non significativo; s.= significativo per $P < 0,05$; a.s.= altamente significativo per $P < 0,01$. A lettere diverse, corrispondono valori significativamente diversi.

Di seguito per ogni località di prova viene riportata una tabella con i dati agronomici relativi ad ogni singola tesi (varietà, tipo e data di semina, concimazione, analisi fisico-chimica del suolo) ed un breve commento.

Località Vercelli

Analisi del suolo					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
55,1	40,2	4,6	2,45	9,7	6,5

Varietà: CL26

Tipo e data di semina: sommersione 22/5/2017

Concimazione kg/ha		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
168	0	141

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann. %	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Sommerso	7,59	60	69	0,6	109 a	136 b	411 b	leggero
Testimone	7,41	57	67	0,9	82 b	152 a	450 a	leggero
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	s.	s.	s.	

Il suolo su cui è si è svolta la prova presenta una tessitura franco sabbiosa, a reazione subacida, con una dotazione media di sostanza organica e un rapporto C/N vicino all'ottimale.

La sommersione invernale è avvenuta il 10/12/2016 su terreno con stoppie di riso mantenute per l'intero periodo di sommersione. Il livello di sommersione è stato di circa 10 cm e l'acqua jemale è stata mantenuta sino al 10/2/2017, momento in cui è iniziato lo sgrondo al fine di ottenere un terreno in tempera per le successive operazioni di preparazione del letto di semina tramite aratura (con interrimento dei residui colturali), erpicatura e livellamento. Non sono stati rilevati problemi nella lavorazione primaverile del terreno in nessuna tesi, ma i residui pagliosi sono risultati più degradati nella tesi sommersa. La prima sommersione, su entrambi i campi oggetto di indagine, è stata effettuata il 20/5/2017. Non sono stati osservati sintomi di sofferenza sui germinelli e il successivo sviluppo delle piante è proseguito in modo regolare in entrambe le tesi. I rilievi delle infestanti, effettuati nel corso della coltivazione, non hanno evidenziato differenze tra le tesi, né a livello di specie né come pressione delle infestanti.

La differente gestione del suolo durante il periodo autunno-vernino potrebbe aver influenzato i cicli vegetativi che si sono differenziati nelle tesi a confronto così come i parametri qualitativi. La tesi con sommersione invernale ha prolungato il ciclo S/F anche per un temporaneo arresto della crescita dovuto a una differente gestione nel controllo delle infestanti rispetto al testimone; superato lo stress la coltura si è ripresa ed ha anticipato la maturazione. Il numero di culmi a metro quadrato è risultato superiore nella tesi testimone ma la produttività delle parcelle in sommersione invernale è stata leggermente superiore pur non differenziandosi dal punto di vista statistico.

Località Crova (VC)

Analisi del suolo con successiva sommersione					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
35,6	55,9	8,5	2,03	9,6	6,1

L'analisi del suolo ha evidenziato una tessitura franco limosa, a reazione subacida, con una media dotazione di sostanza organica e un rapporto C/N abbastanza equilibrato. Il campo utilizzato è condotto con la sommersione invernale a partire dal 2007.

Analisi del suolo Testimone					
Tessitura			Analisi chimica		
Sabbia %	Limo %	Argilla %	S.O. %	C/N	pH
38	53,8	8,2	2,73	9,9	6,4

Il terreno delle parcelle testimoni è franco limoso, a reazione subacida, un rapporto C/N che identifica una normale mineralizzazione e una buona dotazione di sostanza organica. Il campo testimone non è mai stato sommerso durante il periodo invernale.

Tesi sommersione			Testimone non sommerso		
Concimazione kg/ha			Concimazione kg/ha		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
171	0	154	199	0	161

Varietà: CL26

Tipo di semina: sommersione

Data di semina Tesi con sommersione invernale: 30/5/2017

Data di semina Testimone: 25/5/2017

Tesi	Prod. t/ha 13% U	Resa int.%	Resa glob.%	Dann. gg	S/F gg	S/M gg	Culmi finali m ⁻²	Mal del collo
Sommerso	8,05	60	71	0,3	95	147	426	tracce
Testimone	8,16	60	70	0,4	94	133	429	tracce
ANOVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

La sommersione invernale nelle parcelle della prova è stata effettuata il 13/11/2016 su stoppie di riso, mantenendo un livello di sommersione di circa 10 cm sino al 31/3/2017. In tale data è iniziato lo sgrondo dell'acqua al fine di ottenere un terreno in tempera per le successive operazioni di incorporazione dei residui colturali e preparazione del letto di semina, avvenute mediante attrezzatura da minima lavorazione, Vogel Noot terra mix 300 il 30/4/2017 e una successiva erpicatura eseguita il 10/5/2017. La prima sommersione è avvenuta il 21/5/2017 e per evitare fenomeni di fermentazione è stato deciso di posticipare la semina di qualche giorno nelle parcelle con sommersione invernale.

L'emergenza delle plantule di riso e il successivo sviluppo sono stati regolari in tutte le parcelle. La pressione delle infestanti è risultata simile in entrambe le tesi.

I risultati ottenuti, sia per quanto riguarda la produzione sia per i parametri qualitativi hanno dimostrato che la tecnica di gestione della risaia nel periodo intercolturale mediante sommersione invernale ha favorito una buona degradazione dei residui colturali, aumentando la disponibilità dei nutrienti in considerazione del fatto che la tesi testimone ha ricevuto un surplus di azoto. I cicli S/F e S/M non hanno dato risultati differenti dal punto di vista statistico; le parcelle con sommersione invernale hanno però ritardato di circa 14 giorni la maturazione: la data di semina posticipata di 5 giorni non è sufficiente a giustificare la differenza (anche in relazione all'annata molto calda ed alla varietà); probabilmente una maggiore disponibilità di nutrienti azotati ha mantenuto le piante di riso in vegetazione per un periodo più lungo.

Conclusioni

I risultati ottenuti nel 2017 confermano i dati rilevati nella sperimentazione avvenuta nelle località di Mede Lomellina (PV) e Livorno Ferraris (VC) negli anni 2014-2015 (Relazione Annuale 2016 Ente Nazionale Risi). La sommersione invernale ha consentito una maggiore degradazione dei residui colturali, permettendo un buon interrimento degli stessi e la messa a disposizione di elementi nutritivi alla coltura. La presenza di solchi ha favorito lo sgrondo veloce dell'acqua di sommersione e le scarse precipitazioni primaverili hanno consentito di intervenire prontamente con i mezzi meccanici per la preparazione del letto di semina. Andrà approfondita ulteriormente l'influenza della sommersione invernale sulla gestione delle infestanti, per verificare se con l'applicazione di questa pratica negli anni sia possibile ottenere, rispetto alla pratica tradizionale, una riduzione del numero di semi vitali nella parte superficiale del terreno (0-10 cm) sottoposto a sommersione, nonché l'eventuale incidenza dell'attività di predazione ad opera della fauna avicola acquatica.

6 RETE DIMOSTRATIVA RISO 2018

L'Ente Nazionale Risi, in collaborazione con il CREA, ha organizzato anche nella campagna 2018 la Rete Dimostrativa Riso (RDR 2018) per offrire ai risicoltori la possibilità di poter valutare prevalentemente le novità più recenti del patrimonio varietale.

Lo schema sperimentale ed i protocolli sperimentali utilizzati in passato nelle "Prove on farm" sono stati sostituiti con la realizzazione di "Campi vetrina" in cui sono state coltivate solo le varietà di recente introduzione e varietà iscritte in Italia o in Paesi della Comunità Europea a partire dal 2012. Essendo l'adesione a questa tipologia di prove su base volontaria, tutti i sementieri ed i costitutori sono stati invitati a partecipare a questa attività ed ogni soggetto ha potuto decidere se inserire o meno le proprie varietà in questa tipologia di prove. La disposizione delle varietà nei campi è stata casuale ed indipendente dal gruppo merceologico di appartenenza. Il seme utilizzato nelle prove è stato messo a disposizione gratuitamente dai vari sementieri e costitutori aderenti.

Nel 2018 sono stati realizzati campi vetrina nelle principali zone risicole: CREA (Vercelli), San Pietro Mosezzo (Novara), Nibbia (Novara), Vigevano (Pavia), Castello d'Agogna-ENR (Pavia), Zeddiani (Oristano).

In tabella 1 sono riportate nel dettaglio le varietà inserite nella Rete Dimostrativa Riso 2018.

Le schede descrittive delle varietà inserite in questa rete sono state fornite direttamente dai costitutori e non derivano da rilievi effettuati dai tecnici di Ente Nazionale Risi durante la stagione di coltivazione.

Tabella 1 - Varietà inserite nella Rete Dimostrativa Riso 2018 suddivise per località.

N.	COSTITUTORE DISTRIBUTORE	/ VARIETA'	TIPO GRANELLO	VC	NO	PV	OR
1	Ente Nazionale Risi	Aurelio	Lungo parboiled A da	X	X	X	X
2	Riso GALLO	RG 201	Lungo parboiled A da	X	X	X	X
3	Riso GALLO	RG 202	Lungo parboiled A da	X	X	X	X
4	S.I.S.	Sanluca	Lungo A da interno	X	X	X	X
5	Soc.Agr. Melzi D'Eril	Meridio	Lungo parboiled A da	X	X	X	X

Varietà: AURELIO

DATI DESCRITTIVI

Culmo	
Taglia (cm)	87
colore nodi	Verde
colore internodi	Verde
colore guaina	Verde
Foglia	
colore	Verde
Pannocchia	
tipo	Intermedia
portamento	Semi-pendula
aristatura	Mutica
Glumelle	
colore apice	Apigmentato
colore carena e calotta	Apigmentato
villosità	Presente
Spighetta	
peso 1000 semi (g)	33,5
Cariosside	
lunghezza (mm)	6,71
colore pericarpo	Bianco
Perlatura	Cristallino
Ciclo	135 giorni
Classificazione	Lungo A

Varietà costituita/distribuita da:



Informazioni aggiuntive:

Varietà Lungo A da parboiled, inserita nel gruppo Ribe. Il granello è cristallino con alta resa alla lavorazione e assenza di difetti. Ottima capacità produttiva, taglia medio-bassa, resistente all'allettamento e mediamente resistente al brusone. Ha un ciclo medio-precoce, ideale per semine in acqua fino al 10 di maggio e per semine in asciutta entro la prima settimana di maggio.



Caratteristiche della varietà:

- Tipologia granello: Lungo A da parboiled
- Ciclo: 135 giorni
- Dose di semina: 160 - 180 kg / ha
- Epoca di semina: entro 10 maggio

Varietà: RG 201

DATI DESCRITTIVI

Culmo	
Taglia (cm)	90
colore nodi	Verde
colore internodi	Verde
colore guaina	Verde
Foglia	
colore	Verde
Pannocchia	
tipo	Intermedia
portamento	Semi-eretta
aristatura	Mutica
Glumelle	
colore apice	Apigmentato
colore carena e calotta	Apigmentato
villosità	Assente o molto debole
Spighetta	
peso 1000 semi (g)	28,1
Cariosside	
lunghezza (mm)	6,86
colore pericarpo	Bianco
Perlatura	Cristallino
Ciclo	140 giorni
Classificazione	Lungo A

Varietà costituita/distribuita da:



Informazioni aggiuntive:

Varietà a ciclo medio-precoce adatta in tutti gli areali risicoli, sia nella semina in acqua, sia nella semina interrata. Ha un ottimo vigore precoce. Presenta un profilo amilografico che lo rende particolarmente adatto al processo di parboilizzazione.



Caratteristiche della varietà:

- Tipologia granello: Lungo A da parboiled
- Ciclo: 140 giorni
- Dose di semina: 180 kg / ha
- Epoca di semina: entro 15 maggio

Varietà: RG 202

DATI DESCRITTIVI

Culmo	
Taglia (cm)	82
colore nodi	Verde
colore internodi	Verde
colore guaina	Verde
Foglia	
colore	Verde
Pannocchia	
tipo	Intermedia
portamento	Semi-pendula
aristatura	Mucrone spighette apicali
Glumelle	
colore apice	Apigmentato
colore carena e calotta	Apigmentato
villosità	Assente o molto debole
Spighetta	
peso 1000 semi (g)	38,1
Cariosside	
lunghezza (mm)	7,1
colore pericarpo	Bianco
Perlatura	Laterale poco estesa
Ciclo	147 giorni
Classificazione	Lungo A

Varietà costituita/distribuita da:



Informazioni aggiuntive:

Varietà caratterizzata da ciclo medio, taglia contenuta e culmo robusto, adatta sia alla semina interrata che in acqua. Elevata capacità di riempimento e maturazione anche per le spighette basali. Presenta valori superiori di resa alla lavorazione, assenza di difetti, granello grosso a basso contenuto in amiloso.



Caratteristiche della varietà:

- Tipologia granello: Lungo A da parboiled
- Ciclo: 147 giorni
- Dose di semina: 180 - 200 kg / ha
- Epoca di semina: 15 aprile - 10 maggio

Varietà: SANLUCA

DATI DESCRITTIVI

Culmo	
Taglia (cm)	75
colore nodi	Verde
colore internodi	Verde
colore guaina	Verde
Foglia	
colore	Verde
Pannocchia	
tipo	Intermedia
portamento	Semi-pendula
aristatura	Semi-mutica
Glumelle	
colore apice	Apigmentato
colore carena e calotta	Apigmentato
villosità	Presente
Spighetta	
peso 1000 semi (g)	44,9
Cariosside	
lunghezza (mm)	7,12
colore pericarpo	Bianco
Perlatura	Perlato
Ciclo	155 giorni
Classificazione	Lungo A

Varietà costituita/distribuita da:



Informazioni aggiuntive:

Lungo A perlato da risotto con granello tipo Arborio. Varietà a taglia bassa di ciclo pieno che ben si adatta sia alla semina in asciutta sia in acqua. Elevato potenziale produttivo e buona resa alla lavorazione.



Caratteristiche della varietà:

- Tipologia granello: Lungo A da interno
- Ciclo: 155 giorni
- Dose di semina: 200 - 220 kg / ha
- Epoca di semina: entro 10 maggio

Varietà: MERIDIO

DATI DESCRITTIVI

DATI DESCRITTIVI	
Culmo	
Taglia (cm)	90
colore nodi	Verde
colore internodi	Verde
colore guaina	Verde
Foglia	
colore	Verde
Pannocchia	
tipo	Intermedia
portamento	Semi-pendula
aristatura	Mutica
Glumelle	
colore apice	Apigmentato
colore carena e calotta	Apigmentato
villosità	Assente
Spighetta	
peso 1000 semi (g)	33,5
Cariosside	
lunghezza (mm)	6,5
colore pericarpo	Bianco
Perlatura	Cristallino
Ciclo	140 giorni
Classificazione	Lungo A

Varietà costituita/distribuita da:



Informazioni aggiuntive:

Varietà caratterizzata da ciclo medio, adatta sia alla semina interrata sia in acqua. Buona resistenza alle principali malattie fungine. Presenta valori di resa alla lavorazione medio alti, assenza di difetti, granello a basso contenuto in amiloso.



Caratteristiche della varietà:

- Tipologia granello: Lungo A da parboiled
- Ciclo: 140 giorni
- Dose di semina: 170 - 190 kg / ha
- Epoca di semina: entro 10 maggio



RINGRAZIAMENTI

Un sentito ringraziamento a tutte le aziende che hanno ospitato le prove, senza il loro contributo non sarebbe possibile realizzare le sperimentazioni sul territorio nelle diverse aree risicole.

Provincia di Alessandria

Girino Giovanni Pertile Umberto	C.na Mavina – F.ne Terranova Strada Frassineto 1	Casale Monferrato Ticineto
------------------------------------	---	-------------------------------

Provincia di Vercelli

Az. Agr. Bona Giovanni e Figli ss	C.na Belvedere	San Giacomo V.se
Az. Agr. Drusiana ss	C.na Drusiana	Casanova Elvo
Barbonaglia Adolfo	Via Roma, 159	Stroppiana
Bio Maria Teresa	Via Avogadro, 5	Salasco
Bonzano Mario	Via G.Verdi	Asigliano Vercellese
CREA	SS per Torino	Vercelli
Delsignore Alberto e Francesco ss	Tenuta Cantone	Livorno Ferraris
Ferrero Graziano	Via G. Mazzini, 20	Caresana
Gaia Mauro	Via Vercelli, 2	Asigliano Vercellese
Goio Domenico	Via S.Luigi, 2	Rovasenda
Mezzano Elena	Via Trino	Livorno Ferraris
Milano Ezio	Via San Grisante, 1	Crescentino
Prando Vito	F.ne Montonero	Vercelli
Ravarino Silvano	Strada Sasso 21	Crescentino
Riso Anna di Bobba Gianmario e Anna ss	Via d'Angennes, 37	Bianzè
Rocca Alberto	Cascina Rocca	Livorno Ferraris
Saviolo Giovanni	Cascina Castellone	Olcenengo
Tagliabue Nicola	Cascina Masina	Carisio
Vallero Andrea e Simone	Cascina Nuova	Lignana
Vecco Andrea	Tenuta Montaruccio	Trino

Provincia di Milano e Lodi

Soc. Agr. Zacchetti Giampiero e Crepaldi Mauriglio s.s.	C.na Malpaga	Rosate
--	--------------	--------

Provincia di Pavia

Battaglia Luciano e Pierangelo Soc. Agr.	C.na Monterosso	Cassolnovo Lomellina
Barozzi Flavio	C.na Molinetto124/a	Confienza
Bravo Soc. Agr. S.r.l	C.na Roventino Nuova	Tromello
Canella Stefano	Via Piave, 28	Gravellona Lomellina
Degiorgi Angelo	Via Palestro 61	Cassolnovo Lomellina
Fornaroli Alberto	C.na Paradiso Vecchio	San Martino Siccomario
Frigerio Francesco	Via Alagna 70/3	Garlasco Lomellina
Locatelli Carlo	C.na San Giacomo 10	Castelnuovo Lomellina
Soc. Agr. Marchesani Riccardo e Carlo	Casc. Salsiccia	Vigevano
Soc Agr. Penati Silvio e Figli	Fraz. Soncino 1	Rognano
Soc. Agr. Pizzin F.lli Luciano e Franco ss	C.na Sant'Anna	Palestro



Soc. Agr. Santa Maria dei Cieli Sala Marco Zucca Gianrocco e Alberto Fabio Soc. Agr.	Via Unione Sovietica C.na San Colombanino C.na Bosco	Mede Lomellina Giussago Zeccone
---	--	---------------------------------------

Provincia di Novara

Andreoletti Domenico Agrialfa Società Agricola ss Battioli Paola società agricola ss Az. Agric. Bertolino ss Bezzi Mauro Borando Piero e Fabrizio ss Cattaneo Davide e Crespi M.G. Dott. Agr. Carnevale Maffè Guido Soc. A. Depaoli Giampiero e Alessandro Giarda Fratelli Antonio e Cesare ss AZ. Agric. Occhetta Mario di Alberto Mainardi Paolo e Umberto Pieropan Ilario e Silvio ss Podere Castello Soc.Agr.ss Savoia Tiziano Società Agricola Cicogna S.S. Tega Carlo e Stefano	Via Piave 26 C.na San Giovannino C.na Motta Via Marco Polo 5 Via Geroli 28 F.ne Pisenngo F.ne Ponzana C.na Pascolo C.na Bettola C.na Acquabona 7 Via Umberto I 21 C.na Prati Righetto Via Fungo 102 C.na Castello C.na Saporito Piazza Castello Via Case Sparse 21 S. Rita	F.ne Cameriano F.ne Sologno F.ne Monticello F.ne Nibbia F.ne Cameriano	Casaleggio Galliate San Pietro Mosezzo Romentino Sozzago Casalvolone Casalino Casalino Bellinzago Novarese Caltignaga San Pietro Mosezzo Granozzo San Pietro Mosezzo Casalino Vinzaglio Terdobbiato Novara
---	--	--	--

Provincia di Ferrara

Agricola Albarello s.r.l Soc. Agr. Dosso Malea di Ada Scalambra Società per la Bonifica dei Terreni Ferraresi e le imprese agricole S.p.A Massarenti Emanuele Soc. Agr. Italiana Veneta Emiliana S.S. di Monzardo Renato Ottavio & C.	Via Provinciale, 19 Via Mascagni, 12 Via delle bonifiche ferraresi, 11 C.na S. Anna Via delle torbiere, 52	Ostellato Codigoro Jolanda di Savoia Copparo Codigoro
--	--	---

Provincia di Verona

Az. Agr. Rizzotti di Bigliardi Laura	Via Colombare, 29	Nogarole Rocca
--------------------------------------	-------------------	----------------

Provincia di Mantova

Soc. Agr. Parise Livio Ferdinando & Francesco S.S.	Via Cisa 240/F	Porto Mantovano
---	----------------	-----------------

Provincia di Oristano

Accorsi S.S. Sa Perdaia S.S. Vacca Carlo Vacca Giuseppe Vacca Giuseppe Ignazio	C.na S. Elena, 4 Via S. Lucia, 10 Via Roma, 157 Via Roma, 157 Via IV Novembre 62	Simaxis OR Siamanna OR Zeddiani OR Zeddiani OR Zeddiani OR
--	--	--

**PER LA GESTIONE DELLE CAPANNINE METEO**

Cavazzini e Cotti	Località Contane	Jolanda di Savoia
Di Rovasenda Biandrate Maria	Cascina Teglio	Rovasenda
Quaglia Alessandro	Cascina Margaria	Lignana

SI RINGRAZIA INOLTRE PER LA COLLABORAZIONE

Annunziata Monte, Agnes Andrea Bolognino Franco e Canna Daniele	Settore Agric. Del Terr. Di Novara e VCO	Regione Piemonte Uff. di Novara
Caielli Graziano	Ordine dei Periti Agrari	Provincia di Novara
Antonio Pogliani	Ordine degli Agronomi	Provincia di Novara
Giulia Baldrighi	Fondazione Agraria Novara	Novara
Giampiero Valè e collaboratori	CREA Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia Agraria –Unità Ricerca Risicoltura	Vercelli

TECNICI ENR CHE HANNO REALIZZATO LE PROVE

Bogliolo Alessandra Giubertoni Massimo	Sezione di Novara
Mazza Fabio Marcato Bruna Sciorati Franco Zini Massimo	Sezione di Pavia
Caresana Carlotta Rocca Cesare Bertone Gianluca	Sezione di Vercelli
Boattin Simone	Sezione di Codigoro
Stara Sandro	Sezione di Codigoro – Ufficio di Oristano
Zerminiani Lucio	Sezione di Codigoro – Ufficio di Isola della Scala

Per il prezioso aiuto durante la fase di preparazione e stesura di questa relazione si ringraziano: Gianluca Bertone, Fabio Mazza ed i colleghi del Dipartimento di Agronomia del CRR per le revisioni.