

● MONITORAGGIO TRIENNALE DI 50 SOSTANZE ATTIVE E 2 METABOLITI

Convivenza possibile tra riso convenzionale e bio

di S. Afric, M. Romani, E. Miniotti, D. Tenni, G. Beltarre, L. Patrucco, A. Ferrero, F. Vidotto

L'Italia è attualmente il principale Paese produttore di riso in Europa, con circa 1,5 milioni di tonnellate prodotte su una superficie di circa 220.000 ha, di cui poco meno del 6% condotti con metodo biologico (Ente risi, 2019a e 2019b).

L'uso plurimo e promiscuo delle acque tra risicoltura biologica e convenzionale, nell'areale lombardo-piemontese, pone in essere un potenziale rischio di contaminazione del riso biologico da residui di prodotti fitosanitari utilizzati nella risicoltura convenzionale e trasportati per mezzo delle acque d'irrigazione.

In relazione a questi aspetti, si è inteso svolgere uno studio per valutare la possibilità di convivenza della risicoltura biologica e convenzionale in un sistema irriguo comune.

Il lavoro è stato condotto in Lombardia e Piemonte tra il 2017 e il 2019 a due differenti scale di analisi:

- una di campo, in cui sono stati analizzati campioni di acqua, suolo, piante e granella, provenienti da risaie coltivate in biologico prese come riferimento;
- una a livello di bacino idrografico, condotto utilizzando i dati di monitoraggio delle Arpa delle Regioni Piemonte e Lombardia.

Limiti di riferimento

I livelli di contaminazione accidentali in agricoltura biologica sono definiti dal dm Mipaaf n. 309 del 2011.

Per i prodotti fitosanitari non consentiti nella produzione biologica ai sensi del reg. (CE) 889/2008, il limite massimo di residuo ammesso è pari a 0,01 mg/kg, oltre il quale non può essere rilasciata la certificazione di prodotto biologico, salvo altre specifiche indicazioni.

Per quanto riguarda la qualità delle acque superficiali, si è inteso far riferi-

Nei diversi anni dello studio condotto e in entrambe le acque di irrigazione utilizzate nelle risaie biologiche oggetto delle prove sono stati riscontrati residui dei prodotti fitosanitari, ma non sono mai stati rilevati livelli quantificabili di residui nella granella di riso, sia come risone, sia come riso lavorato



mento alla direttiva europea 2000/60/CE e alle successive modifiche e integrazioni, nelle quali vengono stabiliti Standard di Qualità Ambientale, espressi come valore medio annuo (SQA-MA) e considerati, per la maggior parte degli agrofarmaci, pari a 0,1 µg/L per ogni singola sostanza attiva e a 1 µg/L per la somma delle sostanze attive presenti.

Risultati delle due prove

Tenuto conto dei differenti contesti territoriali in cui sono state svolte le sperimentazioni, i risultati sono stati analizzati separatamente per ogni azienda considerata nello studio.

Prova svolta presso il Centro ricerche sul riso

Nel suolo è stata riscontrata, in tutti e tre gli anni di studio, la presenza di residui di glifosate, più elevati nel primo anno di conversione, e del suo metabolita AMPA.

La presenza delle due molecole è

da attribuirsi all'uso dell'erbicida nella falsa semina, durante il periodo di pre-conversione alla gestione in biologico e può essere legata alla loro persistenza nelle specifiche condizioni di anaerobiosi, così come evidenziato in alcuni studi scientifici (Efsa, 2015).

Merita a questo riguardo osservare che i valori dell'erbicida riscontrati nel 2017, al primo anno di conversione (1,2-1,5 mg/kg), cioè nell'anno successivo a quello dell'applicazione del prodotto, hanno subito una drastica riduzione nel 2018 (<0,1 mg/kg), rimaste sostanzialmente simili nel 2019.

Le concentrazioni del metabolita si sono invece attestate, nei 3 anni, su valori compresi tra 0,2 e 0,5 mg/kg

Oltre al glifosate, nei primi due anni di conversione, sono stati rilevati nel suolo residui di oxadiazon, triciclazolo e pendimetalin, sebbene a concentrazioni basse, comprese tra 0,01 e 0,02 mg/kg.

Oxadiazon è stato riscontrato nei suoli campionati nelle prime due annate agrarie a concentrazioni prossime al limite di quantificazione (0,01-

Come è stata impostata la sperimentazione

Lo studio di campo ha previsto un'attività di monitoraggio di 50 sostanze attive e di 2 metaboliti, utilizzati in agricoltura convenzionale, in due camere di risaia condotte con metodo biologico e localizzate, una presso il Centro ricerche sul riso dell'Ente nazionale risi (Enr), posto al centro della Lomellina e una presso un'azienda collocata in Ba-

raggia, areale situato all'estremo Nord del territorio risicolo. Le due camere considerate differivano, oltre che per la localizzazione, anche per la modalità di semina (interrata o in acqua), per il periodo di monitoraggio e per la stagione agraria di inizio della conversione in biologico (tabella A).

Le camere di risaia monitorate sono sta-

te alimentate con acque derivanti dal sistema irriguo di pertinenza, promiscuo per aziende convenzionali e biologiche. Per ogni camera sono stati prelevati campioni di suolo, di acqua e di parti della coltura. I campioni di acqua sono stati raccolti in diverse epoche, allo scopo di valutare l'evoluzione dei livelli di contaminazione. Ogni campionamento è stato realizzato in più parti della camera, avendo cura di coinvolgere tutta la superficie della stessa.

I campioni prelevati sono stati sottoposti ad analisi multiresiduale. Nella parte di studio condotta a livello di bacino idrografico si è proceduto all'elaborazione di alcuni dati estratti dalle reti di monitoraggio delle acque delle ARPA delle Regioni Piemonte e Lombardia, per un confronto fra i valori dei residui rilevati nello studio di campo e quelli relativi ai bacini idrografici nei quali sono inserite le aziende prese in esame. A questo scopo, si è fatto riferimento ai dati di monitoraggio 2016-2018 riguardanti 8 erbicidi e 1 metabolita, scelti sulla base dei prodotti maggiormente diffusi in risicoltura.

TABELLA A - Caratteristiche dei siti sperimentali dello studio di campo su riso

	Azienda	
	Centro ricerche sul riso Enr	Baraggia (*)
Località	Castello d'Agogna (PV)	Brunengo (BI)
Tessitura (2)	Franco-limoso	Franco-limoso
Sostanza organica	1,79%	2,36%
Provenienza acque di irrigazione	Torrente Agogna e colature da campi a monte	Diga della Ravasanella
Modalità di semina	Interrata	In acqua
Varietà	S. Andrea	Rosa Marchetti'
Ultimo anno di gestione convenz.	2016	2015
Periodo di monitoraggio	2017-2019 (3 anni)	2017-2018 (2 anni)

(*) Nome di fantasia per mantenere l'anonimato. (2) Classificazione Siss (Società italiana scienza del suolo).

0,02 mg/kg). Tale risultato è in linea con evidenze bibliografiche che riportano una certa persistenza della sostanza attiva nel suolo (Efsa, 2010; Milan et al., 2019).

Nelle acque di sommersione, nel triennio di studio è stata riscontrata la presenza di varie sostanze attive, tra cui azoxystrobin, bentazone, clomazone, glifosate, AMPA, imazamox, MCPA e quinclorac.

In particolare, nell'ultimo anno di rilievi (grafico 1) il glifosate è risultata essere la molecola rinvenuta a concentrazioni più elevate (da 0,80 a 3,50 µg/L).

Negli anni precedenti tale erbicida è stato riscontrato una sola volta nel 2018 nel primo campionamento successivo alla sommersione; nello stesso anno il suo metabolita AMPA è stato rilevato esclusivamente nei primi tre campionamenti, con valori variabili tra 0,11 e 0,59 µg/L.

Significativa è stata la presenza nel 2019 di residui di bentazone, un erbicida che su gran parte del territorio risicolo non è autorizzato su questa coltura, con concentrazioni prossime a 2 µg/L.

Anche negli anni precedenti il bentazone è stata una delle sostanze attive rinvenute con maggiori frequenze e concentrazioni.

L'erbicida MCPA ha mostrato un andamento in crescita durante la stagione culturale 2019 (con un massimo di 3,05 µg/L il 14 agosto), replicando il comportamento osservato nel 2018,

dove l'erbicida è stato riscontrato in concentrazioni degne di nota solo tardivamente (1,13 µg/L il 28 agosto).

Clomazone è stato rilevato nei tre anni di studio soltanto a una certa distanza di tempo rispetto al comune periodo di utilizzo; nel 2019, ad esempio, si è osservato un picco di 1,51 µg/L il 14 agosto.



Foto 1 Nelle acque di irrigazione, sono state riscontrate alcune sostanze maggiormente utilizzate nella difesa della coltura quali MCPA, clomazone, imazamox, glifosate con AMPA e azoxystrobin

COLTURE ERBACEE

TABELLA 1 - Residui rilevati nelle piante di riso bio nell'azienda del Centro ricerche dell'Enr (2017-2019)

Anno	Sostanza attiva	Data rilievo	Pianta A (*) (mg/kg)	Pianta B (*) (mg/kg)	Pianta C (*) (mg/kg)
2017	Oxadiazon	30 giu.	0,12	0,07	0,15
		22 giu.	-	0,04	-
2018	Azoxystrobin	1 ago.	0,10	0,12	0,11
		20 ago.	0,13	-	-
		28 ago.	0,06	-	-
		5 ott.	-	0,43	-
2019	Glifosate	21 giu.	0,19	0,30	0,26
		6 lug.	0,40	0,21	0,37
		22 lug.	0,20	0,23	0,35
		6 ago.	1,95	0,30	0,14
		23 ago.	0,29	0,14	0,71
	AMPA	3 ott.	-	0,61	-
		22 lug.	-	-	0,30
		3 ott.	-	0,53	0,28

(*) Posizione di campionamento: A = parte a valle della camera (verso la bocchetta di uscita); B = parte centrale; C = parte a monte (in prossimità della bocchetta di entrata dell'acqua).

Alcune sostanze attive, già rilevate nelle acque di sommersione, come ad esempio il glifosate (nel 2019) sono state anche riscontrate nelle piante di riso, ma in tutti gli anni di sperimentazione le diverse tipologie di granella di riso analizzate (risone, riso semigreggio e riso bianco) non hanno mai fatto registrare la presenza di residui di prodotti fitosanitari.

Le concentrazioni di imazamox hanno fatto registrare, nel 2019, il valore massimo di 0,94 µg/L poco dopo il suo periodo di applicazione e valori via via più ridotti con il passare del tempo. Simile è risultato il comportamento del fungicida azoxystrobin, per il quale il valore massimo di concentrazione (1,57 µg/L) è stato riscontrato agli inizi di agosto del 2019, nell'epoca del suo impiego.

Infine, l'erbicida quinclorac (non più autorizzato dal 2018) ha fatto registrare, nel 2019, una concentrazione massima di 0,11 µg/L verso la metà di luglio; nel 2018 i residui di tale prodotto sono risultati più alti (fino ad 1 µg/L).

Alcune sostanze attive sono state riscontrate nelle piante di riso (tabella 1).

In tutti gli anni di sperimentazione le diverse tipologie di granella di riso analizzate (risone, riso semigreggio e riso bianco) non hanno mai fatto registrare la presenza di residui di prodotti fitosanitari.

Per quanto riguarda il bacino idrografico dell'Ago-gna, nell'ambito del quale

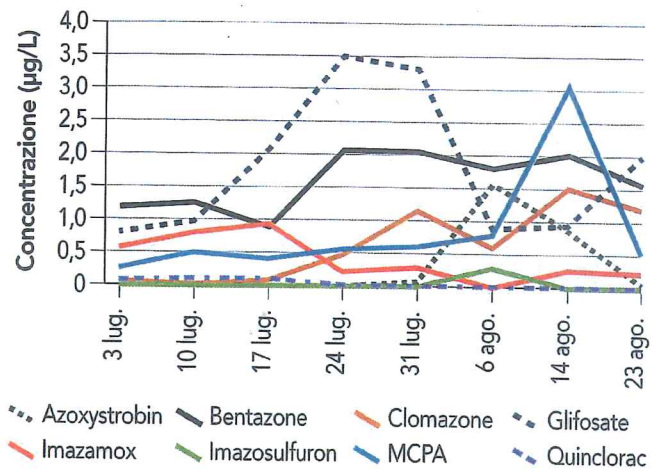
è localizzato il Centro ricerche sul riso, nei tre anni di monitoraggio da parte delle ARPA sono stati registrati superamenti dei limiti previsti dagli SQA per alcuni prodotti.

Tra le molecole più frequentemente riscontrate, sono da segnalare oxadiazon, quinclorac, cycloxydim, pretilachlor, MCPA e il metabolita AMPA; non

sono stati rilevati superamenti nelle concentrazioni di imazamox e glifosate.

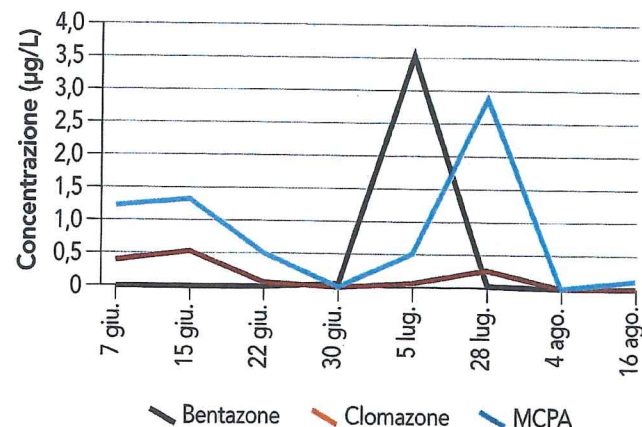
Nei tre anni dello studio i superamenti degli SQA hanno riguardato principalmente gli erbicidi oxadiazon (1,79 µg/L nel 2018), quinclorac (2,10 µg/L nel 2016), bentazone (6,35 µg/L nel 2018) e cycloxydim (0,75 µg/L nel 2016).

GRAFICO 1 - Principali sostanze attive riscontrate nel 2019 nelle acque della camera di risaia bio del Centro ricerche sul riso dell'Enr



Le concentrazioni di imazamox hanno fatto registrare il valore massimo di 0,94 µg/L poco dopo il suo periodo di applicazione e valori via via più ridotti con il passare del tempo. Simile è risultato il comportamento del fungicida azoxystrobin, per il quale il valore massimo di concentrazione (1,57 µg/L) è stato riscontrato agli inizi di agosto del 2019, nell'epoca del suo impiego.

GRAFICO 2 - Principali sostanze attive riscontrate nel 2017 nelle acque della camera di risaia bio dell'azienda Baraggia



Le sostanze attive rinvenute con maggiore frequenza sono state bentazone, clomazone, MCPA, glifosate e AMPA. In particolare, nella stagione risicola 2017 bentazone ha fatto registrare, a inizio luglio, una concentrazione pari a 3,53 µg/L e MCPA, a fine luglio, di 2,88 µg/L.

Prova svolta presso l'azienda Baraggia

I campioni di suolo hanno fatto riscontrare nei due anni di monitoraggio la presenza di residui di glifosate e del suo metabolita AMPA, oltre che di oxadiazon, limitatamente alla stagione agraria 2017, dovuti, presumibilmente, all'uso dei due erbicidi nel periodo di pre-conversione al metodo biologico.

Le concentrazioni di questi prodotti sono apparse, in generale, non dissimili da quelle rilevate al secondo e al terzo anno di monitoraggio presso il Centro ricerche dell'Enr.

Nelle acque di sommersione è stato rilevato, nel complesso, **un numero di molecole inferiore a quello registrato nella prova presso il Centro ricerche sul**



Foto 2 Sulla base dei risultati è ragionevole ritenere che le attuali condizioni di uso promiscuo delle acque di irrigazione tra risicoltura biologica e convenzionale non diano luogo a particolari rischi di contaminazione da residui di prodotti fitosanitari nel riso destinato al consumo

TABELLA 2 - Residui riscontrati nelle piante di riso bio nell'azienda Baraggia (2017-2018)

Anno	Sostanza attiva	Data	Pianta A (*) (mg/kg)	Pianta B (*) (mg/kg)	Pianta C (*) (mg/kg)
2017	Oxadiazon	15 giu.	0,08	–	–
		12 lug.	–	0,04	0,04
		30 lug.	0,09	–	–
2018	Azoxystrobin	13 ago.	–	–	0,09
		MCPA	2 ott.	2,24	1,23
	Oxadiazon	15 giu.	–	0,04	–
	Picoxystrobin	13 ago.	0,24	–	–
	Propanile	15 giu.	0,06	0,10	0,06

(*) Posizione di campionamento: A = parte a valle della camera (verso la bocchetta di uscita); B = parte centrale; C = parte a monte (in prossimità della bocchetta di entrata dell'acqua).

Sono stati rilevati oxadiazon unicamente nella prima epoca di campionamento del 2017 (0,08 mg/kg) e del 2018 (0,04 mg/kg), azoxystrobin in alcuni campioni del 2018 a concentrazioni massime comprese tra 0,04 e 0,09 mg/kg, MCPA e picoxystrobin e propanile soltanto nel 2018.

riso, verosimilmente da attribuire alla localizzazione di questa azienda nella parte a monte dell'areale risicolo.

Le sostanze attive rinvenute con maggiore frequenza sono state bentazone, clomazone, MCPA, glifosate e AMPA. In particolare, nella stagione risicola 2017, bentazone ha fatto registrare a inizio luglio una concentrazione pari a 3,53 µg/L, e MCPA a fine luglio di 2,88 µg/L (grafico 2).

Nel 2018 solo glifosate e AMPA hanno fatto riscontrare concentrazioni rilevanti. In particolare, il primo ha mostrato un picco di concentrazione il 4 luglio (2,71 µg/L), mentre il secondo è stato rinvenuto esclusivamente nell'ultimo campionamento, eseguito il 13 agosto (4,43 µg/L).

Nelle piante di riso si è riscontrata la presenza di alcune sostanze attive impiegate in risaia. In particolare: oxadiazon è stato rilevato unicamente nella prima epoca di campionamento del 2017 (0,08 mg/kg) e del 2018 (0,04 mg/kg); azoxystrobin in alcuni campioni del 2018 a concentrazioni massime comprese tra 0,04 e 0,09 mg/kg; MCPA e picoxystrobin e propanile soltanto nel 2018 (tabella 2).

Le diverse tipologie di granella di riso biologico (risone, riso semigreggio e riso bianco) campionate nei due anni di sperimentazione non hanno mai fatto registrare la presenza di residui di prodotti fitosanitari.

Nelle acque del bacino idrografico destro del torrente Cervo, cioè nella parte a monte dell'areale più intensamente coltivato a riso, in cui è collocata l'azienda Baraggia, sono stati rilevati superamenti degli SQA per vari prodotti. La maggior parte di questi erano

rappresentati dagli erbicidi bentazone (6,03 µg/L nel 2018), oxadiazon (0,65 µg/L nel 2018), quinclorac (2,29 µg/L nel 2019), imazamox (0,91 µg/L nel 2017), glifosate (2,7 µg/L nel 2018) e il metabolita AMPA (1,10 µg/L nel 2018).

Nessun rischio per il riso biologico

Lo studio realizzato in due differenti condizioni ambientali e tecniche colturali (semina interrata e semina in acqua) ha permesso di osservare che:

- nei suoli delle camere di risaia, sia con semina in asciutta sia in acqua, sono stati riscontrati residui dei prodotti fitosanitari derivanti presumibilmente da utilizzi nel periodo pre-conversione al metodo biologico, come è risultato nel caso del glifosate, del suo metabolita AMPA e dell'oxadiazon, che tendono ad assumere valori ridotti nel corso del periodo di conversione;

- nelle acque di irrigazione sono state riscontrate alcune sostanze maggiormente utilizzate nella difesa della coltura quali MCPA, clomazone, imazamox, glifosate con AMPA e azoxystrobin;

- i risultati dei monitoraggi delle acque di superficie a livello di bacino idrografico sono nel complesso in linea con i risultati ottenuti a livello di campo;

- nei diversi anni dello studio condotto e in entrambe le aziende non sono mai stati riscontrati livelli quantificabili di residui di prodotti fitosanitari nella granella di riso, sia come risone, sia come riso lavorato.

Sulla base dei risultati ottenuti in

questo studio di medio periodo si può ragionevolmente ritenere che le attuali condizioni di uso promiscuo delle acque di irrigazione tra risicoltura biologica e convenzionale non danno luogo a particolari rischi di contaminazione da residui di prodotti fitosanitari nel riso destinato al consumo.

Per una conferma di queste evidenze sperimentali potrebbe essere opportuno prevedere la realizzazione di uno studio di maggiore durata, eventualmente condotto in ambiti territoriali differenti.

**Stefano Afric, Marco Romani
Eleonora Miniotti, Daniele Tenni
Gianluca Beltarre**

*Centro ricerche sul riso, Ente nazionale risi
Castello d'Agogna (Pavia)*

**Lorenzo Patrucco, Aldo Ferrero
Francesco Vidotto**

*Dipartimento di scienze agrarie, forestali
e alimentari
Università degli studi di Torino*

Parte dello studio (biennio 2017-18) è stato finanziato dal Mipaaf nell'ambito del progetto «Risobiosystems», progetto di ricerca, sviluppo e trasferimento a sostegno della risicoltura biologica.

V Questo articolo è corredato di bibliografia/contenuti extra. Gli Abbonati potranno scaricare il contenuto completo dalla Banca Dati Articoli in formato PDF su: www.informatoreagrario.it/bdo