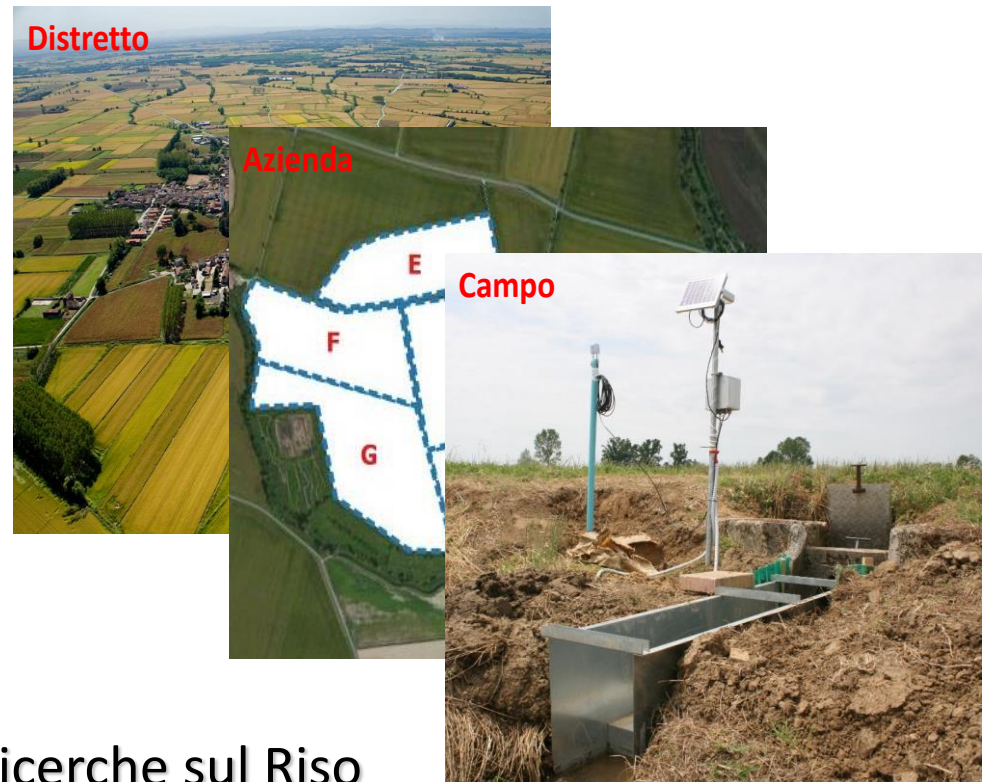




L'uso sostenibile dei fertilizzanti in risaia



E. Miniotti, M. Romani

Ente Nazionale Risi – Centro Ricerche sul Riso



**fondazione
cariplo**



UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE

Fertilizzazione media della coltura di riso



N	P ₂ O ₅	K ₂ O	(kg ha ⁻¹)
127	67	161	

[dati Enterisi e UNITO, 2001]

Fattori da considerare:

varietà (allettamento, sensibilità alle malattie, ecc.)

tipo di terreno: S.O., C/N, K₂, potere di fissazione dell'NH₄

gestione dei residui colturali ed eventuali pratiche di ammendamento

andamento climatico (sterilità da freddo)

gestione dell'acqua (n° di asciutte, semina in acqua o interrata a file)

curve di risposta, asportazioni ed efficienza d'uso

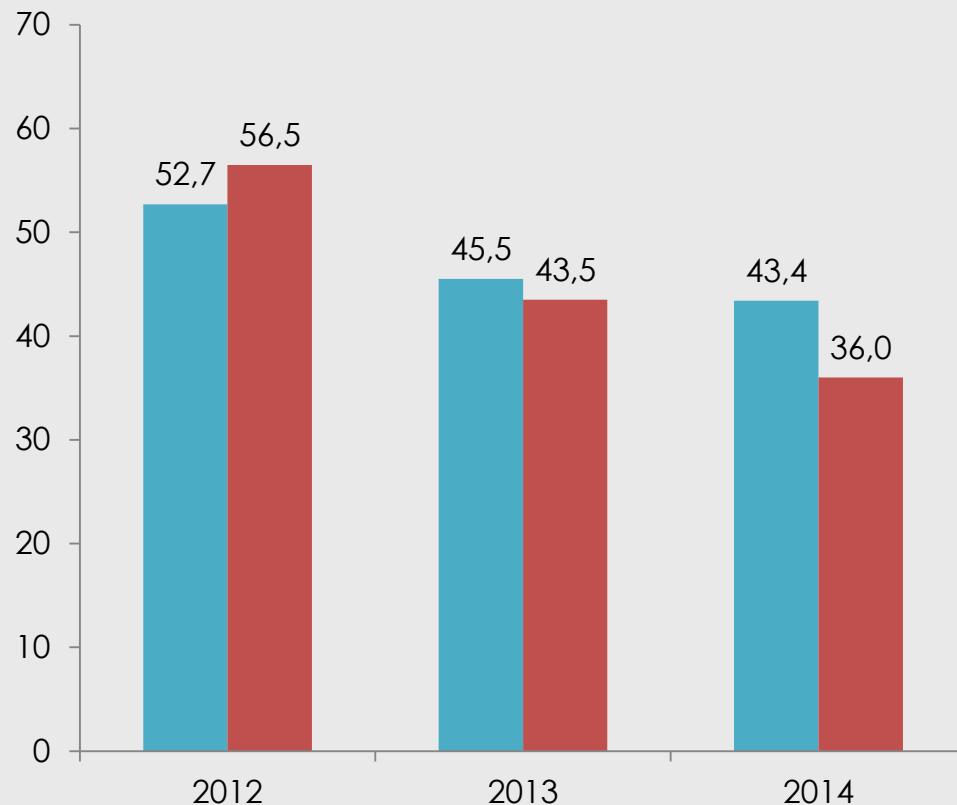


Importanza dei piani di concimazione azota



Efficienza della
concimazione azotata
(%)

Semina in acqua 
Semina in interrata 



(Miniotti et al., 2016)

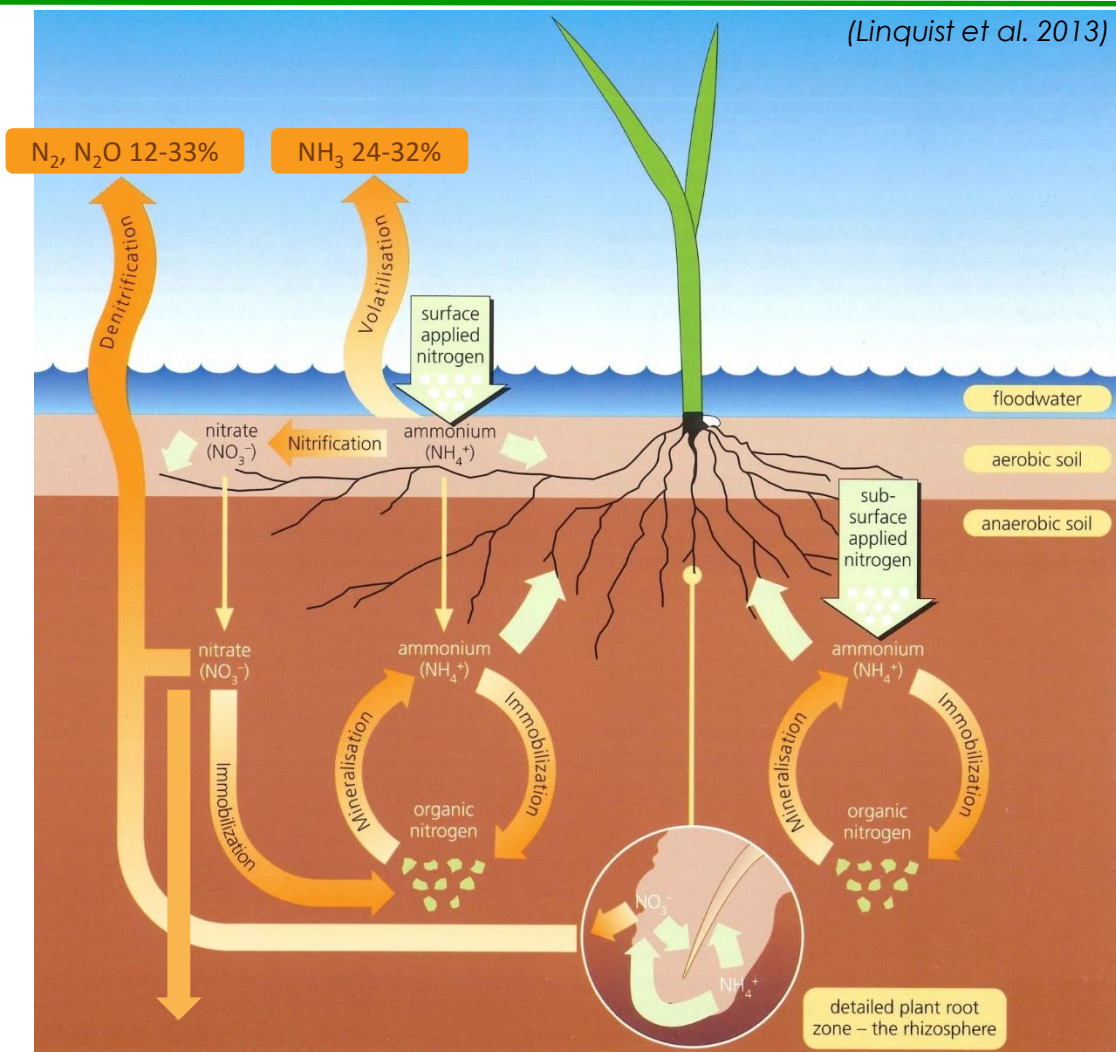
Progetti: Poloriso, GS-Ruse 2014



**fondazione
cariplo**



Il ciclo dell'azoto in risaia



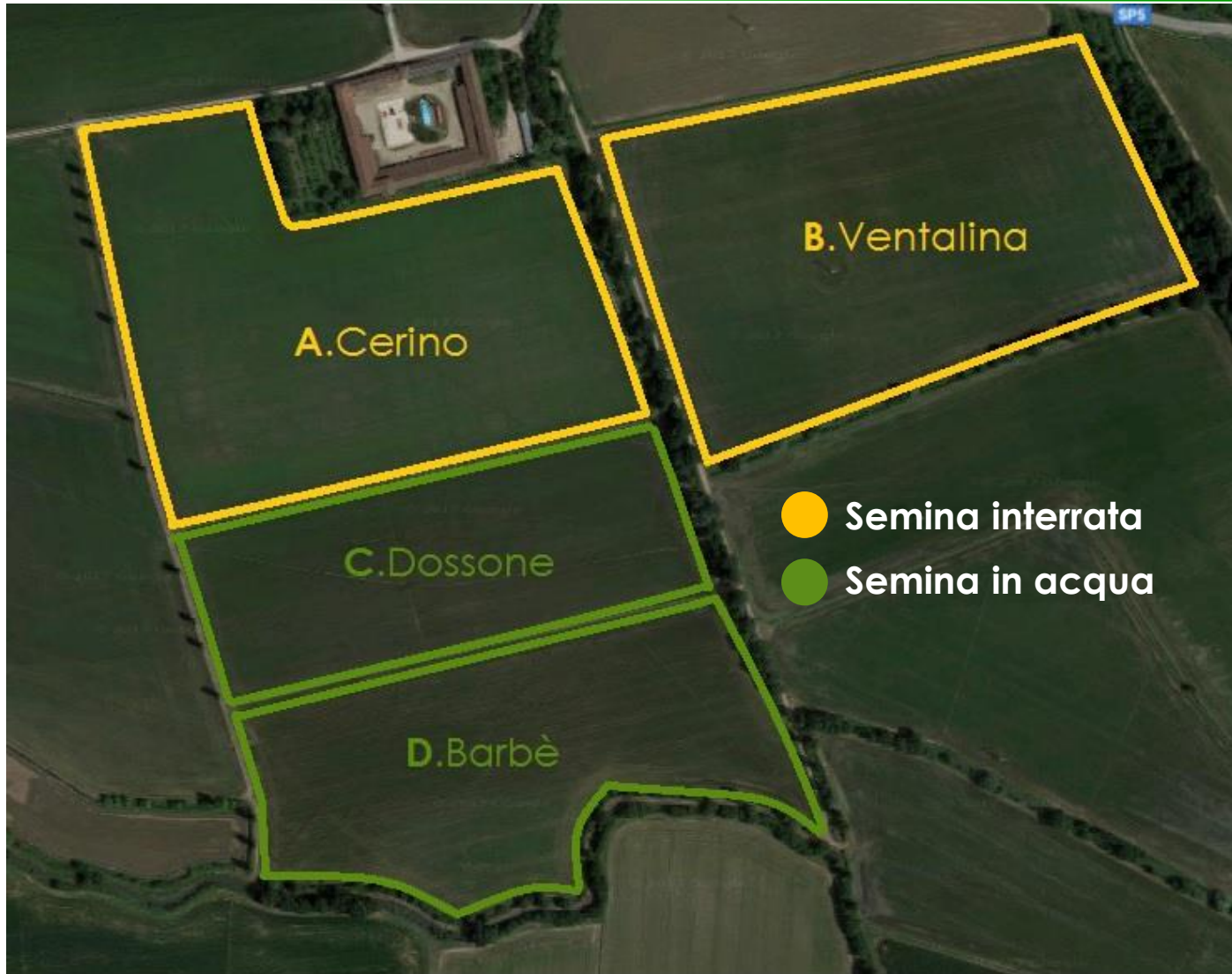
[Australian Government – Rural Industries Research and Development Corporation, 2006]



fondazione
cariplo



Azienda Agricola Cerino di Semiana



- Semina interrata
- Semina in acqua



fondazione
cariplo



UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE

Caratterizzazione dei suoli



22-11-2017

CONVEGNO DI CHIUSURA DEL PROGETTO WATPAD

IMPATTO DELLA RISICOLTURA SUI CONSUMI IDRICI E SULLA QUALITA' DELLE ACQUE

	Prof.	S	L	A	USDA Text.	pH		C Org	SO	N tot	C/N	CSC	Cationi scambiabili			
		(2-0,05 mm)	(0,05-0,0002 mm)	(<0,0002 mm)		H ₂ O	KCl						Ca	Mg	K	
		cm	g/kg	g/kg		g/kg							g/hg	g/hg	g/kg	cmol(+)/kg
P3	Ap	0-20	556	300	145	sandy loam	6,5	5,7	0,98	1,69	0,09	10,9	11,78	7,11	1,16	0,18
	Ag	20-25	548	315	137	sandy loam	6,5	5,8	0,90	1,55	0,08	10,9	12,24	7,44	1,09	0,19
	Bw	25-50	528	327	145	sandy loam	7,3	6,0	0,39	0,68	0,04	10,2	11,61	9,11	1,21	0,16
P4	Ap	0-25	475	361	164	loam	5,7	4,9	1,17	2,01	0,10	11,2	13,83	6,35	1,15	0,25
	Ag	25-40	502	366	132	loam	6,5	5,6	1,05	1,80	0,10	10,6	12,69	6,49	1,24	0,16
	Bw1	40-50	485	371	144	loam	7,0	5,9	0,46	0,79	0,04	10,5	11,21	7,18	1,22	0,11
P5	Apg	0-20	572	277	150	sandy loam	6,1	5,4	1,17	2,01	0,10	11,8	14,38	7,86	1,31	0,19
	Ag	20-25	591	246	163	sandy loam	6,5	5,7	1,02	1,76	0,09	11,1	16,10	8,26	1,36	0,45
	Bw	25-45	631	238	131	sandy loam	7,7	6,5	0,26	0,45	0,03	9,0	17,82	8,79	1,32	0,22



fondazione
cariplo



Semina interrata



A - Cerino

8,04 ha

2015

2016

TERRA CL

Semina 13/4/2016

11/4/2016 Cloruro di potassio
195 kg/ha (117 unità/ha)

12/4/2016 Calciocianamide
195 kg/ha (41 unità/ha)

24/5/2017 Solfato ammonico
195 kg/ha (40 unità/ha)

27/7/2016 Solfato ammonico
195 kg/ha (40 unità/ha)

8,4 t/ha

B - Ventalina

8,07 ha

2015

2016

SOLE CL

Semina 16/4/2016

11/4/2016 Cloruro di potassio
200 kg/ha (120 unità/ha)

12/4/2016 Calciocianamide
366 kg/ha (77 unità/ha)

23/5/2017 Solfato ammonico
195 kg/ha (40 unità/ha)

25/7/2016 Solfato ammonico
195 kg/ha (40 unità/ha)

8,7 t/ha



fondazione
cariplo



UPO
UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE

Semina in acqua



C - Dossone

4,51 ha

2015

2016

FURIA CL

Semina 24/4/2016

11/4/2016	Cloruro di potassio 200 kg/ha (120 unità/ha)
-----------	---

12/4/2016	Calcicocianamide 366 kg/ha (77 unità/ha)
-----------	---

23/5/2016	Solfato ammonico 195 kg/ha (40 unità/ha)
-----------	---

25/7/2016	Solfato ammonico 195 kg/ha (40 unità/ha)
-----------	---

9,1 t/ha

D - Barbè

5,69 ha

2015

2016

FURIA CL

Semina 25/4/2016

11/4/2016	Cloruro di potassio 200 kg/ha (120 unità/ha)
-----------	---

12/4/2016	Calcicocianamide 366 kg/ha (77 unità/ha)
-----------	---

23/5/2016	Solfato ammonico 195 kg/ha (40 unità/ha)
-----------	---

25/7/2016	Solfato ammonico 195 kg/ha (40 unità/ha)
-----------	---

8,7 t/ha



fondazione
cariplo



Azienda Agricola Cerino di Semiana



WATPAD

22-11-2017

CONVEGNO DI CHIUSURA DEL PROGETTO WATPAD

IMPATTO DELLA RISICOLTURA SUI CONSUMI IDRICI E SULLA QUALITA' DELLE ACQUE



fondazione
cariplo

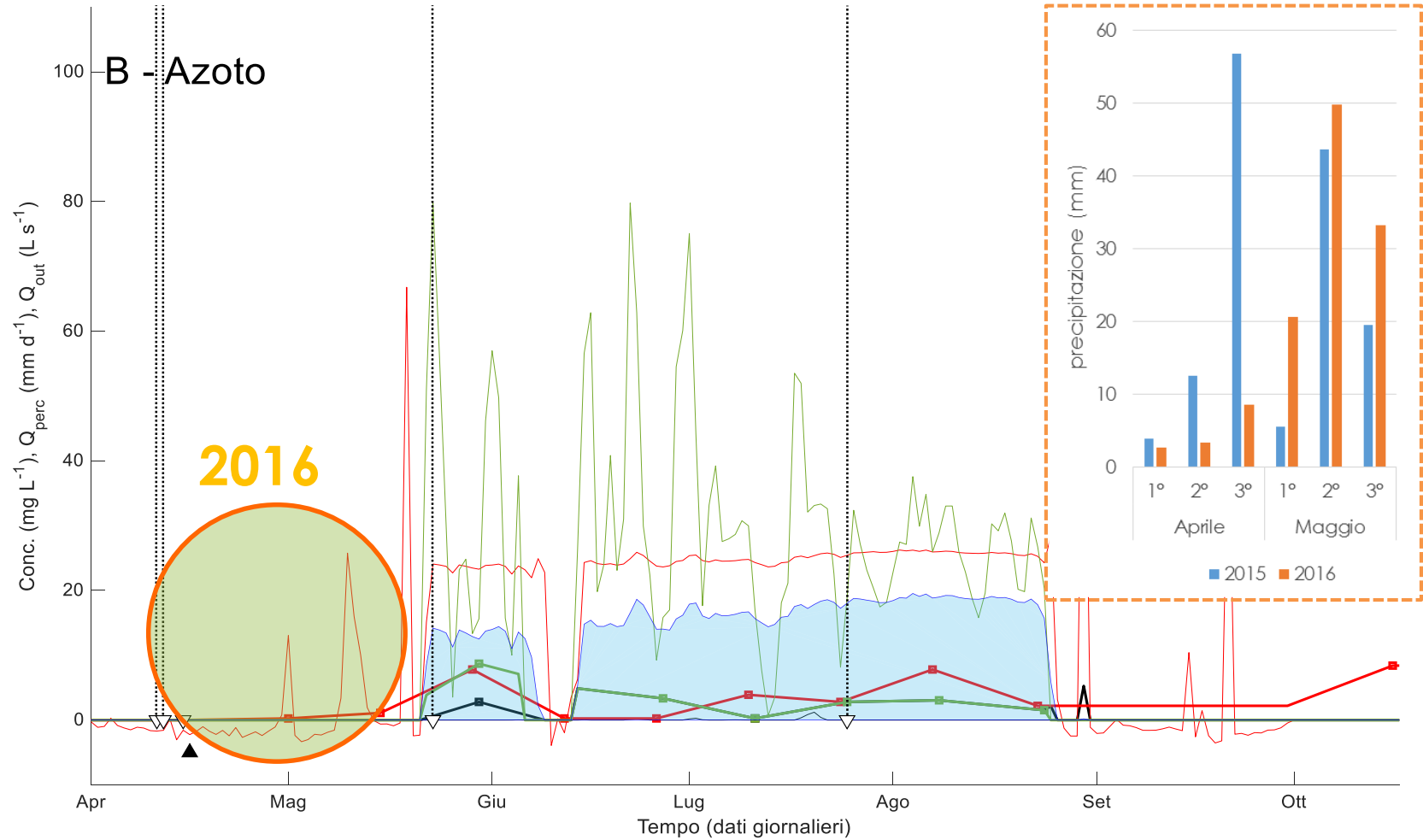




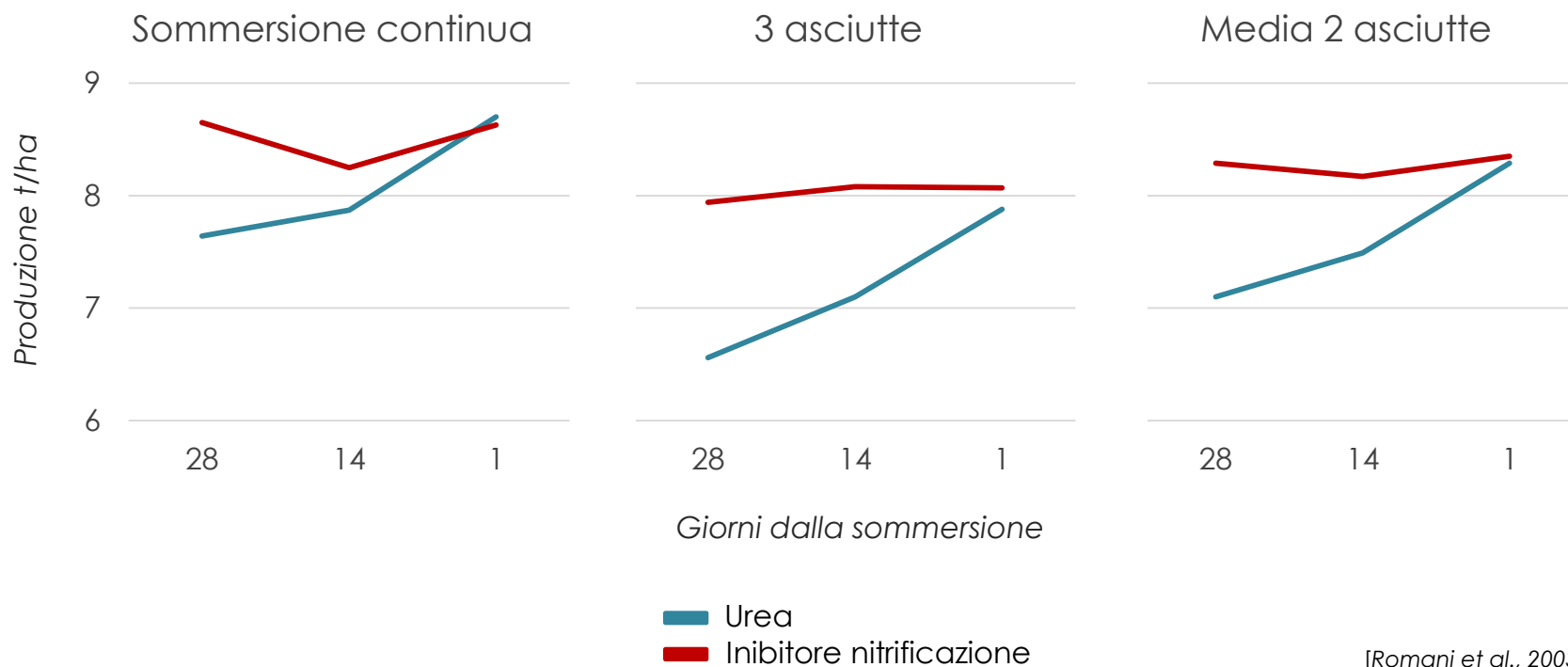
Azoto nelle acque



Azoto nelle acque – Semina interrata



Inibitori della nitrificazione



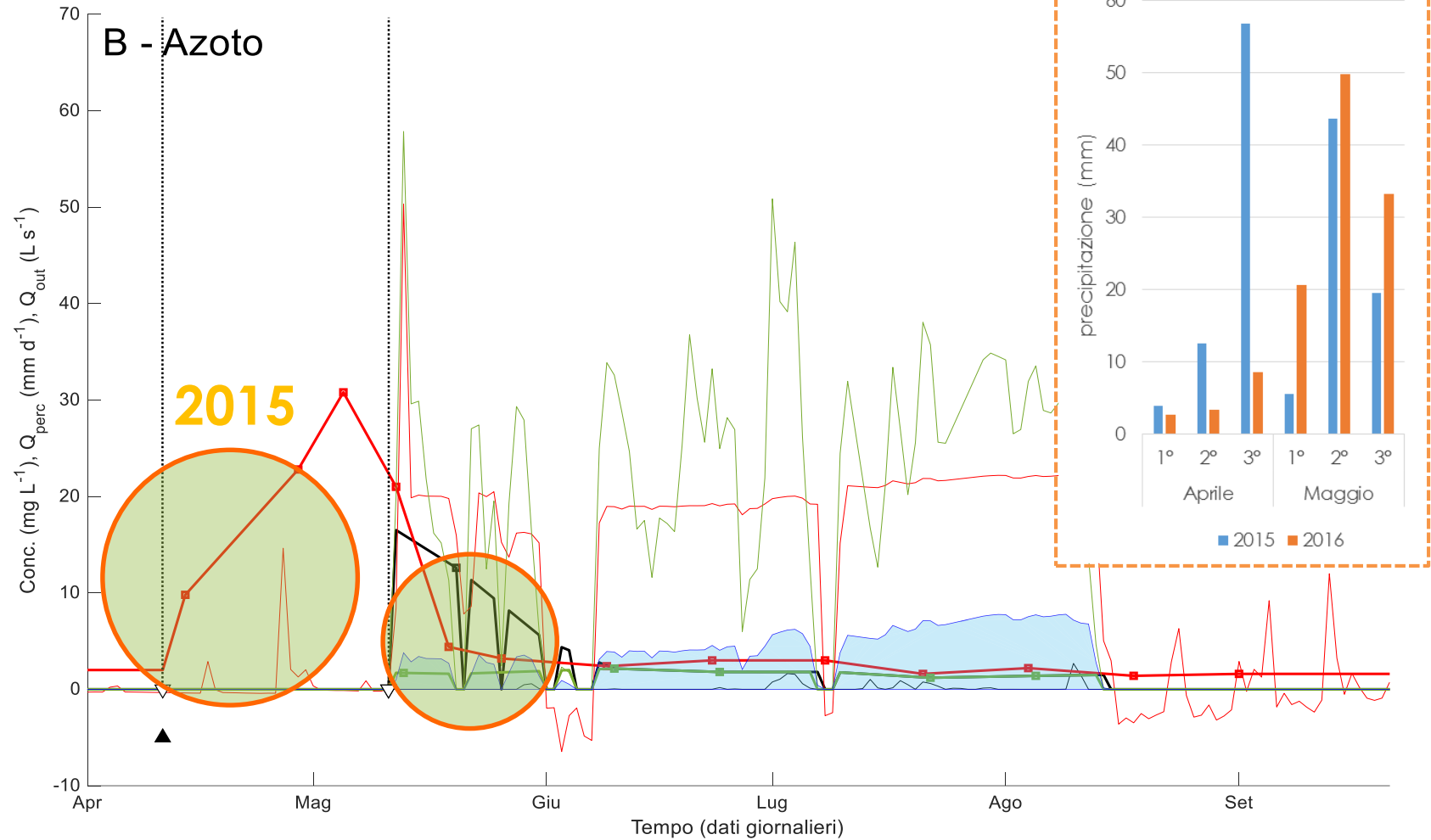
[Romani et al., 2003]



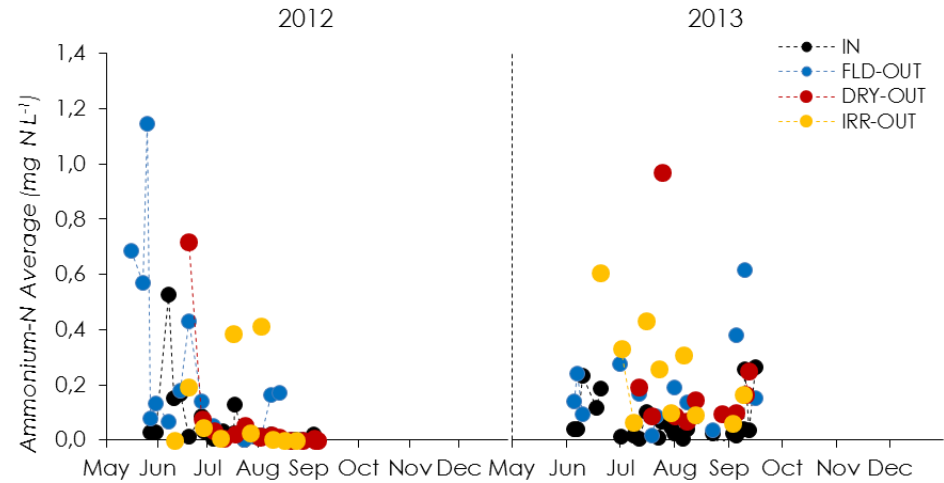
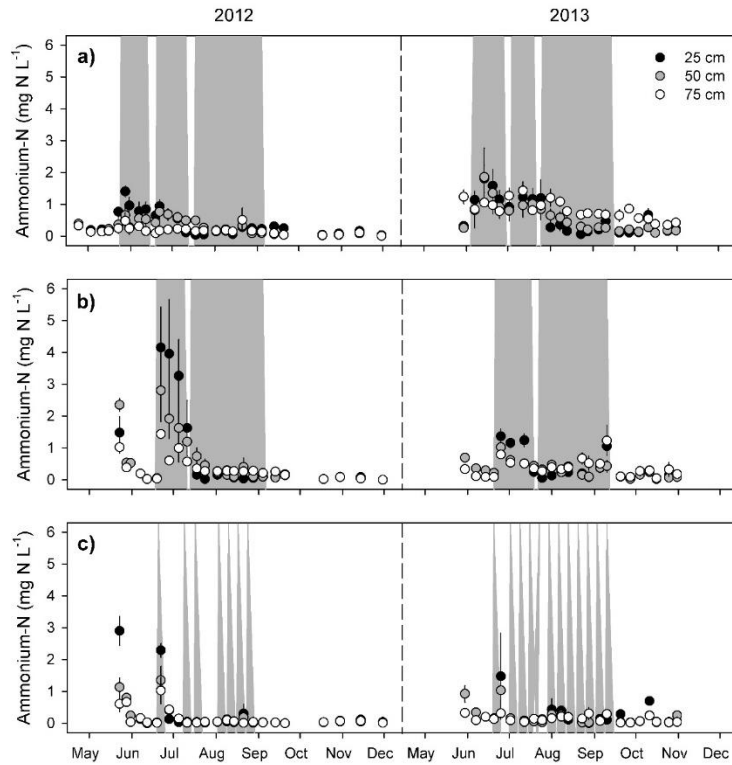
**fondazione
cariplo**



Azoto nelle acque – Semina interrata



Gestione dell'acqua



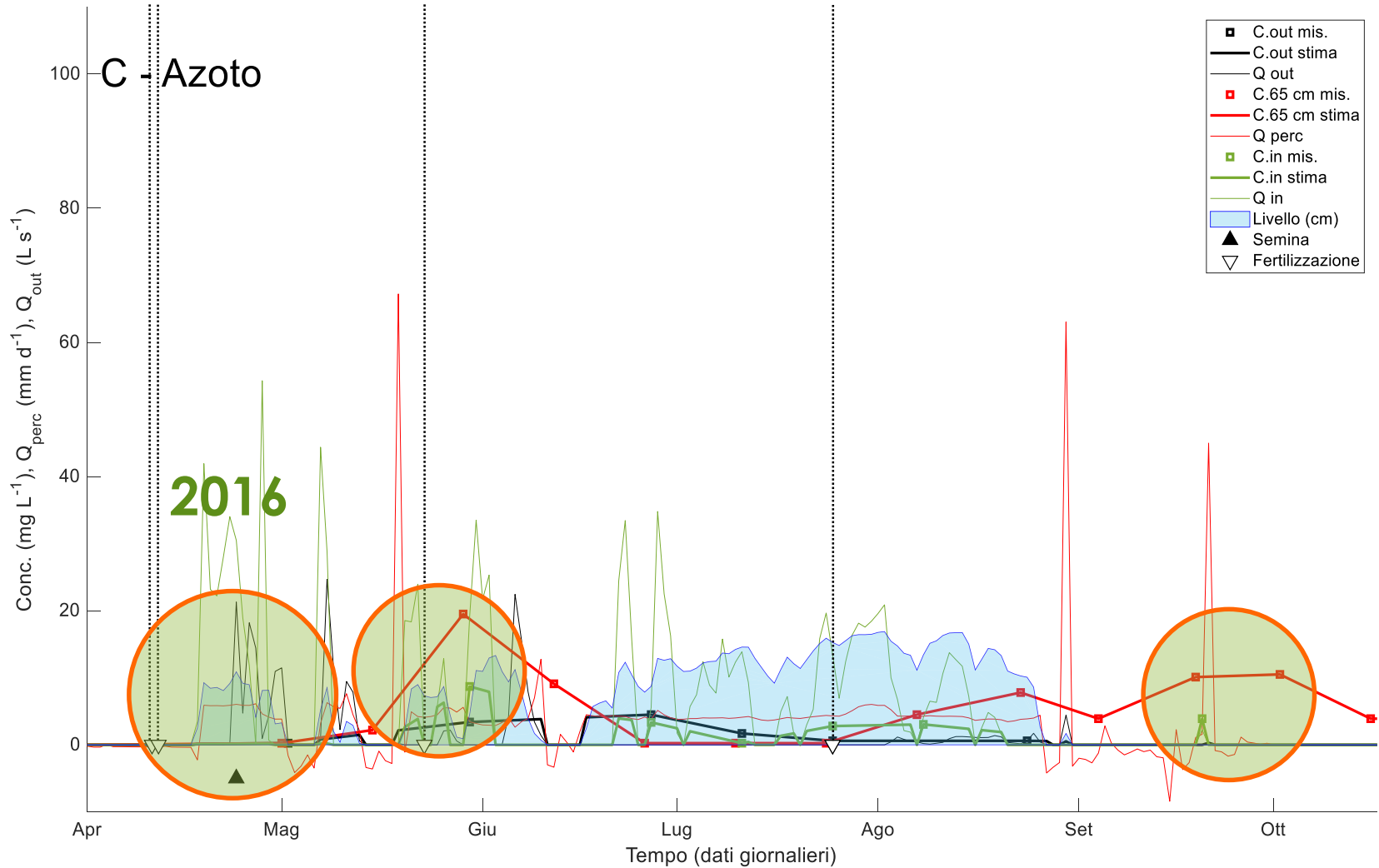
[Dati: POLORISO, 2012-2013]



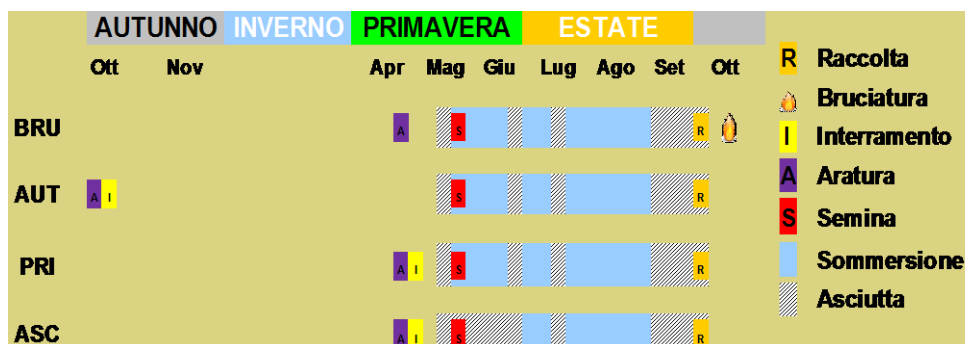
fondazione
cariplo



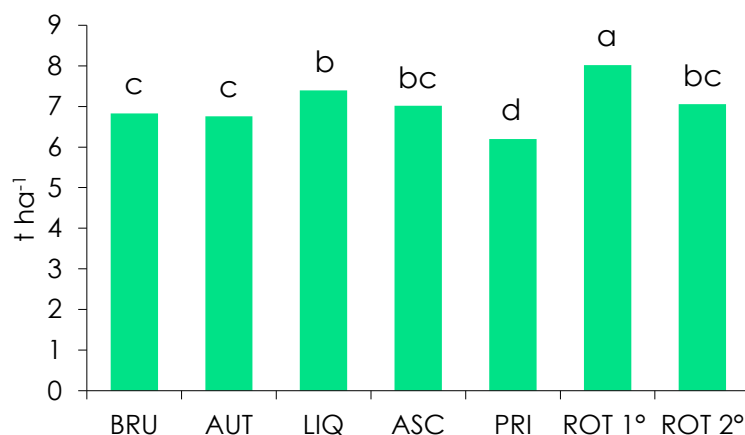
Azoto nelle acque – Semina in acqua



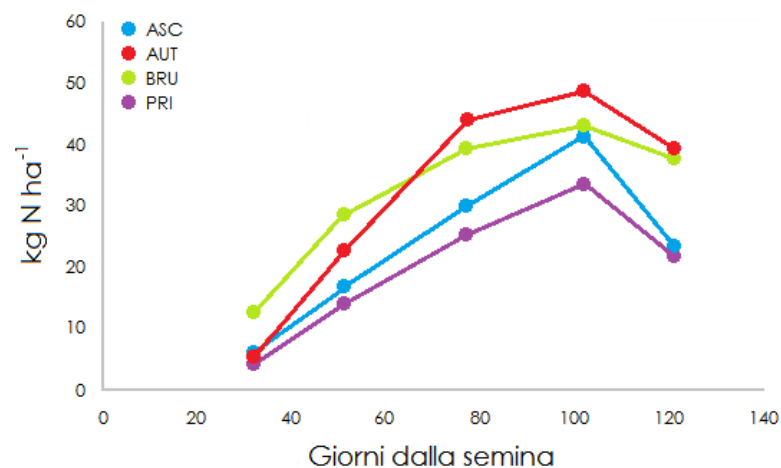
Gestione delle paglie



[Bianchet et al., 2012]



Frazione di azoto nella pianta che deriva dal fertilizzante

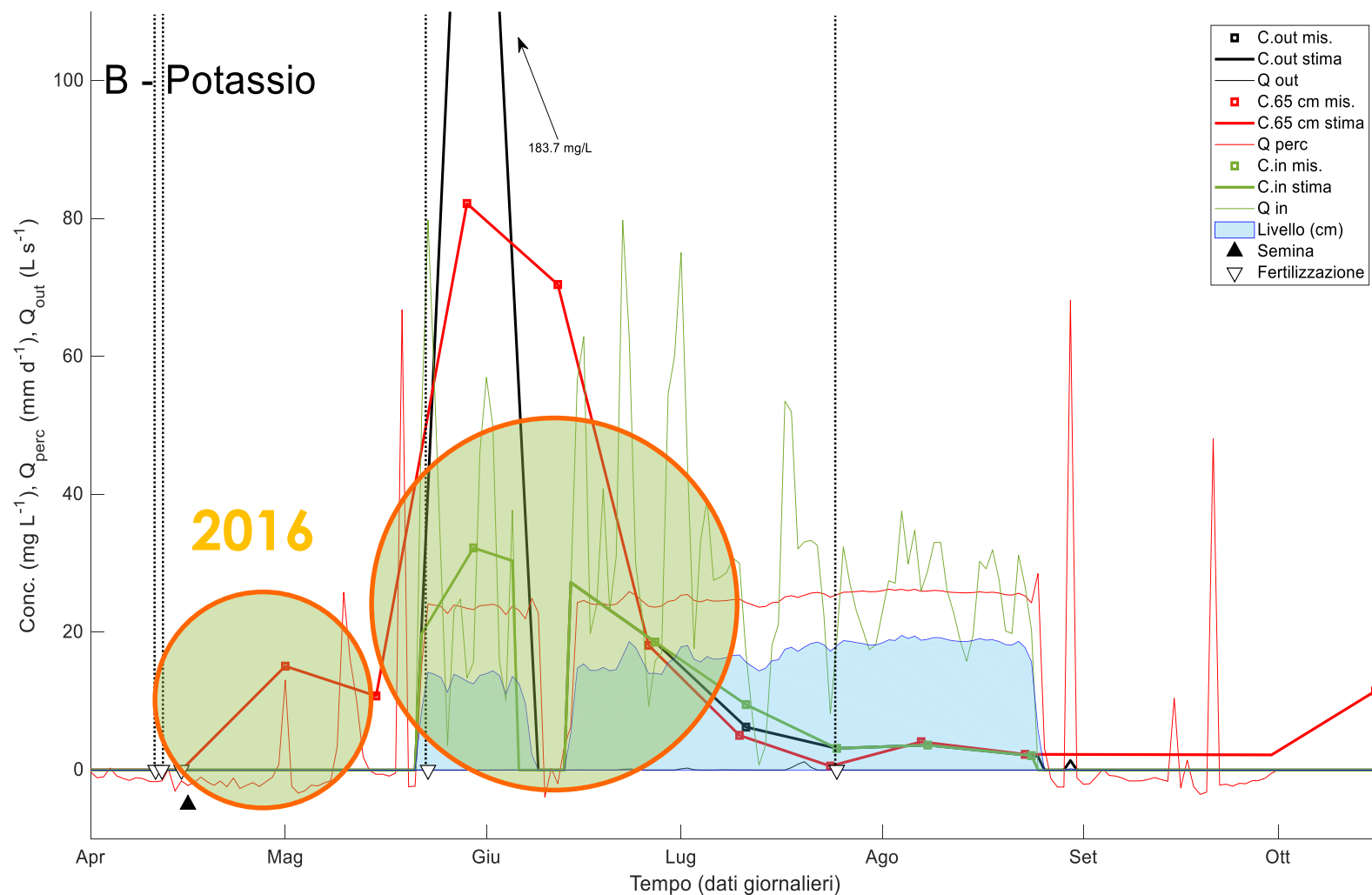




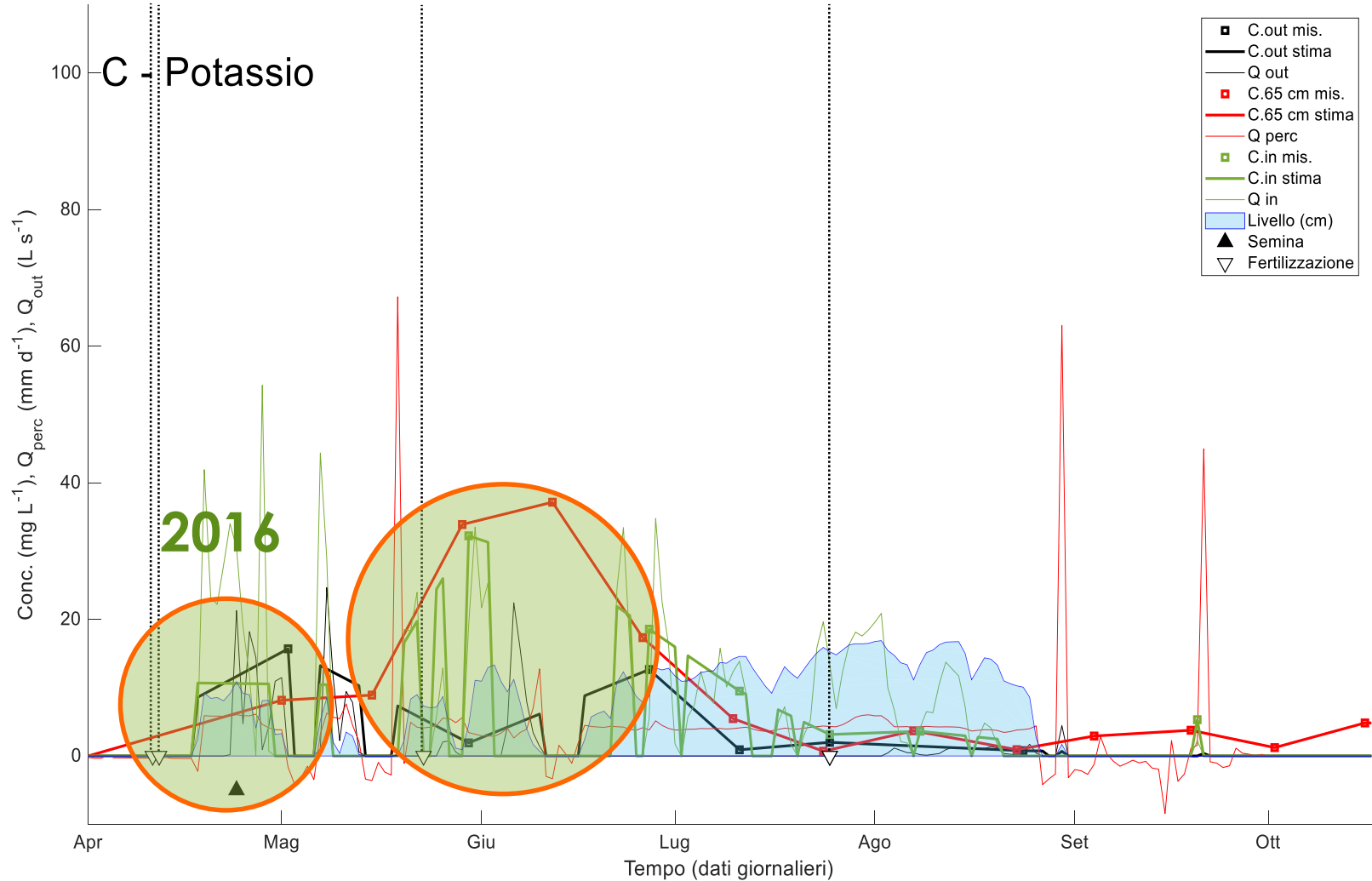
Potassio nelle acque



Potassio nelle acque – Semina interrata



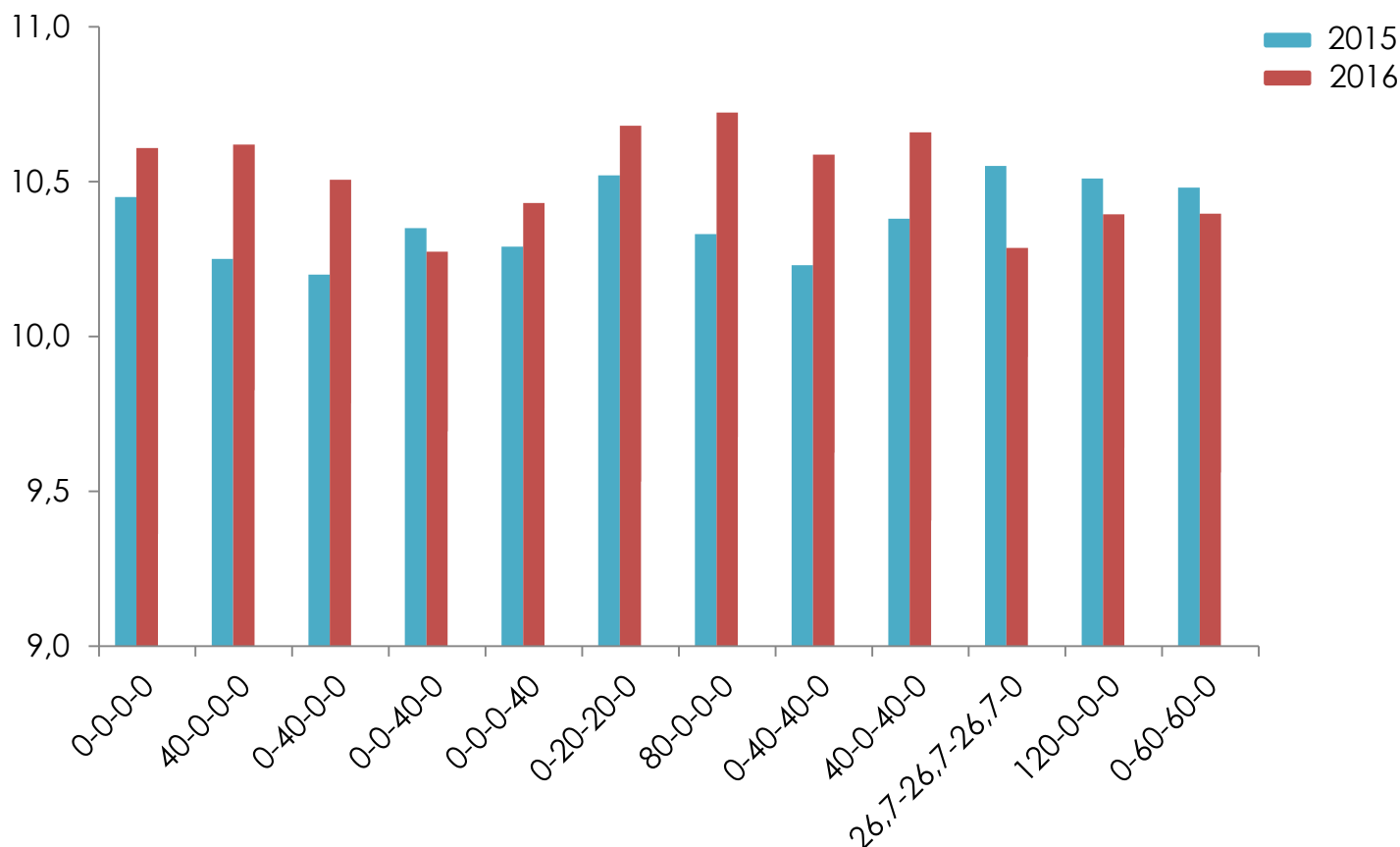
Potassio nelle acque – Semina in acqua



Risultati sperimentali CRR



Produzione di granella ($t\ ha^{-1}$)



No differenze significative

[Romani et al., 2017]



fondazione
cariplo



Fabbisogno di potassio della coltura



Parte della
pianta

Tipico
range
osservato

Media
osservata

Asporto
medio
della coltura

kg K assorbito t⁻¹ di granella prodotta

Granella + Paglia

14-20

17.0

119.0

Granella

2-3

2.5

17.5

Paglia

12-17

14.5

101.5

[IRRI, 2000]

Se solamente la granella viene raccolta e la paglia viene lasciata in campo e interrata,
K asportato sarà pari a circa 2.5 kg K per tonnellata di granella prodotta.

La bruciatura delle paglie non comporta la perdita di K in atmosfera, ma potrebbe essere dilavato dalle ceneri.

Fattori da considerare:

Gestione delle paglie

Perdite per lisciviazione per bassa CSC

Contenuto del suolo

Contenuto nell'acqua di irrigazione (fontanili)



fondazione
cariplo



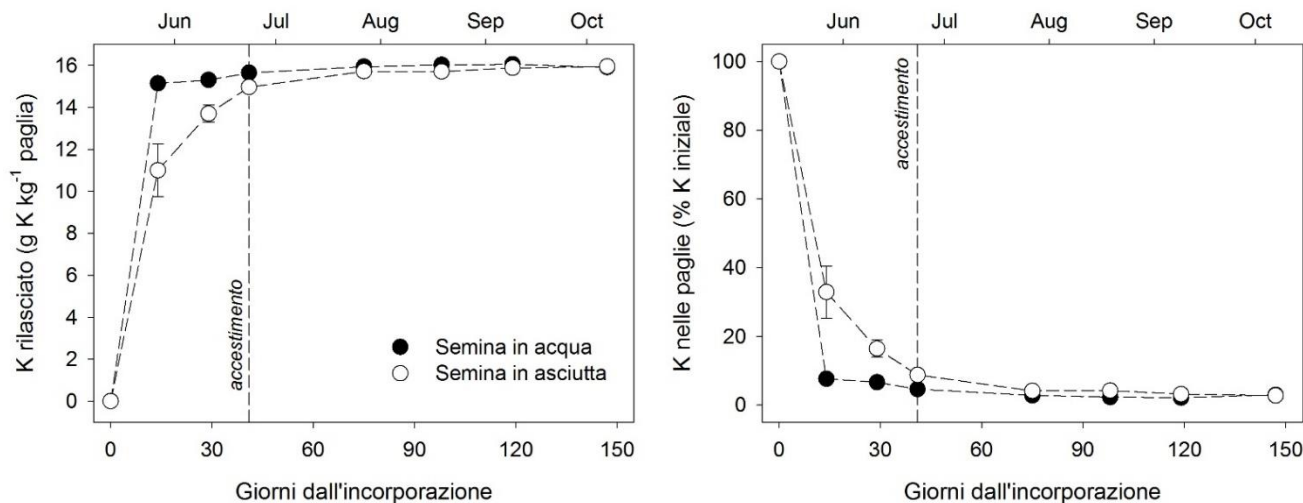
UPO
UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE

La disponibilità di potassio nel suolo



Rilascio di K durante la decomposizione della paglia di riso

Semina in acqua vs. Semina in asciutta con incorporazione della paglia in primavera



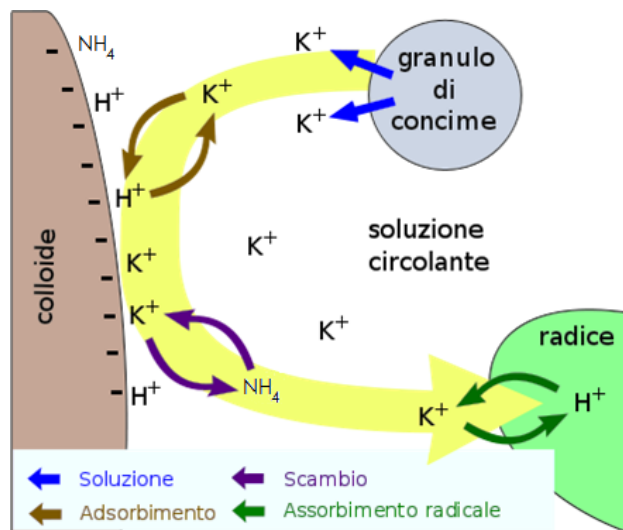
[Said-Pullicino et al., in press]

La disponibilità di potassio nel suolo



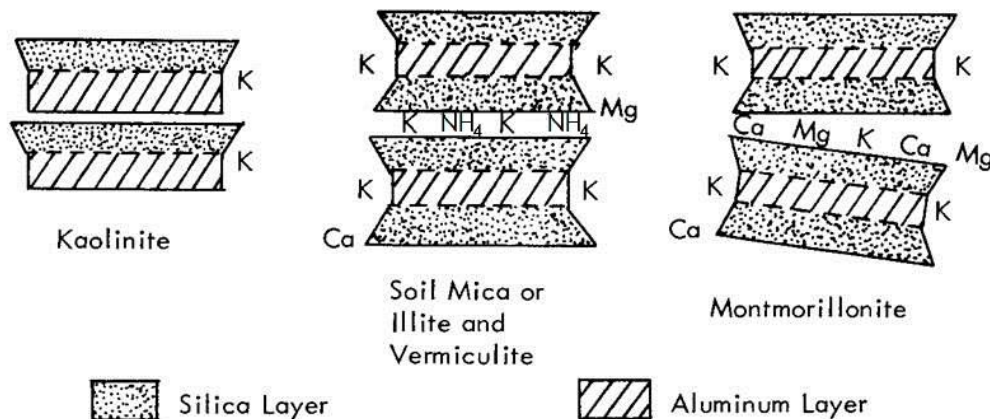
Sono considerate dotazioni medie di K 2-3 % della C.S.C. (100 - 120 ppm)

Competizione tra azoto e potassio per il complesso di scambio



(fonte wikipedia)

Fissazione interstrato

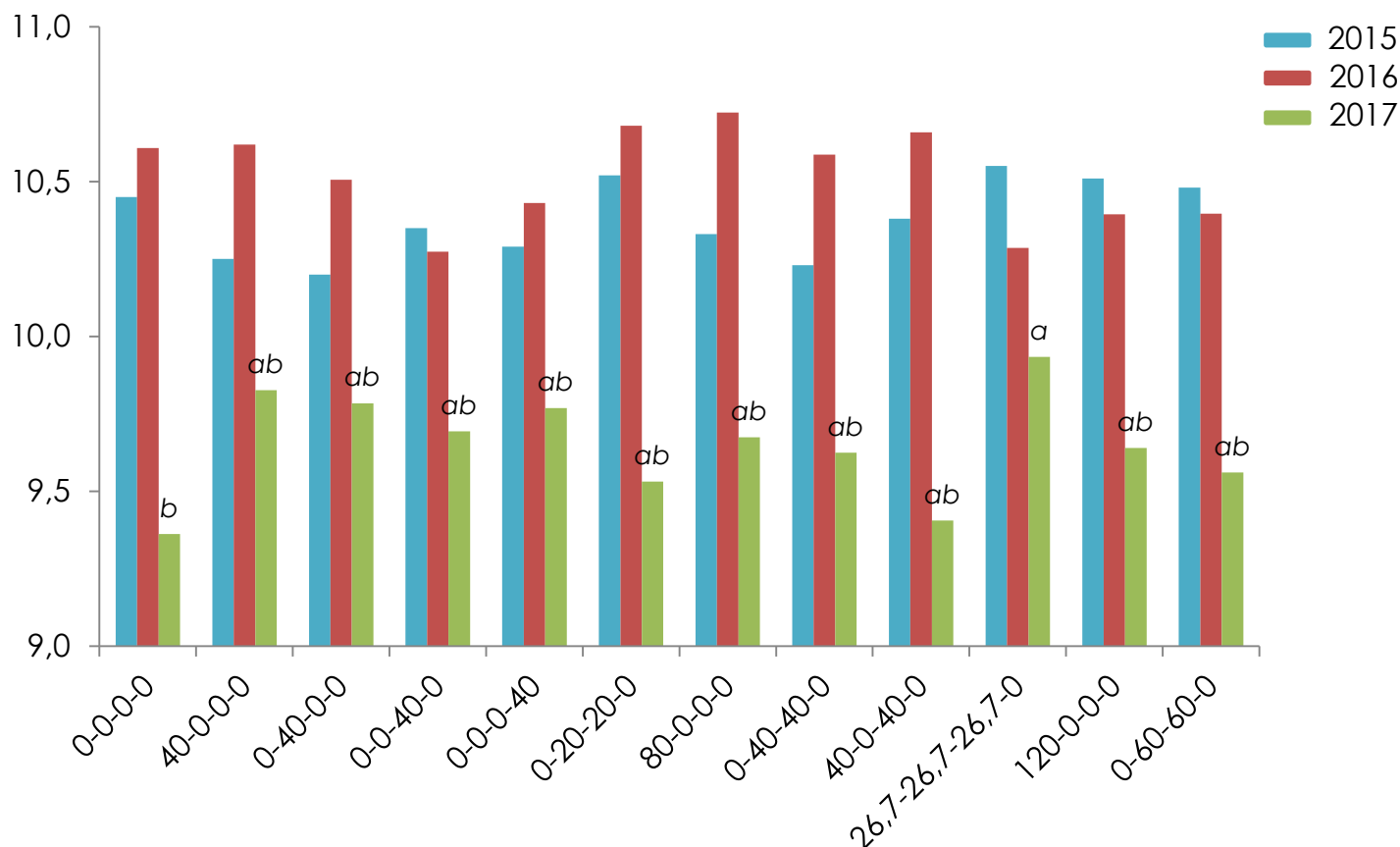


(Murdock and Wells, University of Kentucky College of Agriculture)

Risultati sperimentali CRR



Produzione di granella ($t\ ha^{-1}$)



[Romani et al., 2017]



fondazione
cariplo





AZOTO

- Le concimazioni azotate minerali in pre-semina molto lontane dalla sommersione portano a perdite e rischi per la contaminazione delle falde
- Gli inibitori della nitrificazione non sempre riescono a mitigare tali perdite
- E' importante non attivare un ricircolo dell'acqua nelle camere nei primi 10 giorni dagli interventi in copertura
- Un'ottimale gestione delle paglie favorisce l'efficienza della concimazione azotata

POTASSIO

- Il piano di concimazione potassica deve tener conto delle caratteristiche del suolo e della quantità apportata con le acque
- Il potassio viene restituito dall'interramento delle paglie e il suo rilascio avviene nella parte iniziale del ciclo colturale
- Il frazionamento e le applicazioni in copertura possono migliorare l'efficienza della concimazione potassica



A photograph of a bicycle lying on its side in a field of tall, green grass. The bicycle is partially visible on the left side of the frame, showing the front wheel, handlebars, and a headlight. The text "Grazie per l'attenzione" is overlaid in white on the right side of the image.

Grazie per
l'attenzione

Risultati sperimentali CRR



Fertilizzazione potassica ($\text{kg K}_2\text{O ha}^{-1}$)

	Tesi	Pre-semina	Accestimento	Diff. pannocchia	Botticella	Totale
Tessitura	1	0	0	0	0	0
Sab	2	40	0	0	0	40
Lim	3	0	40	0	0	40
Arg	4	0	0	40	0	40
pH	5	0	0	0	40	40
CSC	6	0	20	20	0	40
Potassi	7	80	0	0	0	80
Pot	8	0	40	40	0	80
Pot	9	40	0	40	0	80
	10	26,7	26,7	26,7	0	80
	11	120	0	0	0	120
	12	0	60	60	0	120



fondazione
cariplo



UPO
UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE ORIENTALE

Applicazione ottimale dell'azoto in risaia



In pre-semina il fertilizzante azotato ureico o ammoniacale deve essere distribuito più vicino possibile alla sommersione ed interrato simultaneamente.

In copertura i migliori risultati sperimentali hanno evidenziato la maggior efficienza quando il fertilizzante ureico viene distribuito su terreno asciutto e risommerso non oltre le 24 ore.

Anche nelle semine interrate la distribuzione prima della sommersione deve essere effettuata su terreno asciutto e risommerso nelle 24 ore.

Le somministrazioni in differenziazione della pannocchia vanno incontro a minori perdite per volatilizzazione per un assorbimento da parte della coltura molto più veloce.



Le perdite di azoto dal suolo



Nitrificazione/Denitrificazione

Sono processi biologici operati da batteri

La nitrificazione avviene in presenza di ossigeno:

periodo tra la distribuzione e la sommersione (prolungato in semina interrata e in falsa semina);

nel primo strato di terreno a contatto dell'acqua;

nella rizosfera;

durante le asciutte

La denitrificazione ad azoto atmosferico avviene
nello strato anaerobico sottostante quello aerobico

Volatilizzazione dell'ammoniaca

È maggiore per distribuzioni superficiali non seguito da interrimento = distribuzioni in copertura

È favorito da alti valori di pH sia dell'acqua sia del terreno

Le condizioni di bassa C.S.C. del terreno aumentano il fenomeno

Aumenta con l'aumentare della temperatura

