

4th TRC 2007

June, 25-28, 2007 - Novara, Italy

4th International Temperate Rice Conference

Aspetti agronomici nella gestione della risaia: indicazioni emerse nell'ambito del 4° convegno T.R.C.

Castello d'Agogna, 19 Dicembre 2007



Stefano Bocchi



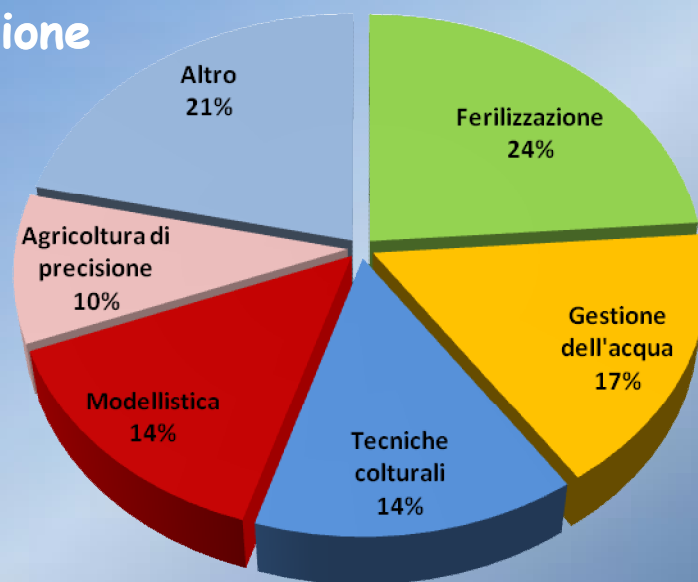
Stefano Cavigiolo



Agronomia e gestione della coltura:

Argomenti trattati nella sessione:

- ✓ Gestione della fertilizzazione (Azoto): 10 lavori
- ✓ Gestione della risorsa idrica: 7 lavori
- ✓ Tecniche colturali (metodologie di semina, gestione paglia): 6 lavori
- ✓ Modellistica (produzione, azoto): 6 lavori
- ✓ Agricoltura di precisione (GPS): 4 lavori
- ✓ Altro (ibridi, tossicità da Fe, disordini fisiologici, stress salino, infestanti): 9 lavori



Sostenibilità ambientale: gestione risorsa idrica, emissioni di gas serra, cadmio, simbiosi mutualistiche.

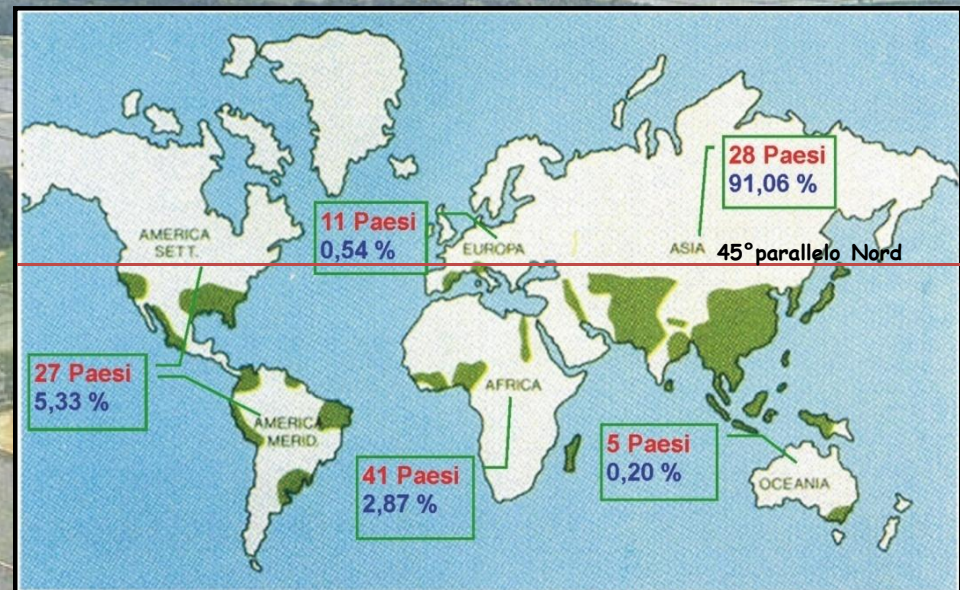


Il riso nelle aree tipiche di coltivazione del nostro paese rappresenta una vera e propria monocoltura

L'areale di coltivazione italiano a livello mondiale risulta uno dei più settentrionali.

Funzione termoprotettiva:

- ✓ La presenza della catena alpina esplica un'importante funzione termoregolatrice soprattutto in alcuni stadi del ciclo.
- ✓ La disponibilità di acqua permette il mantenimento di un livello di sommersione tale da garantire una funzione termoregolatrice.



Gestione della risorsa idrica:

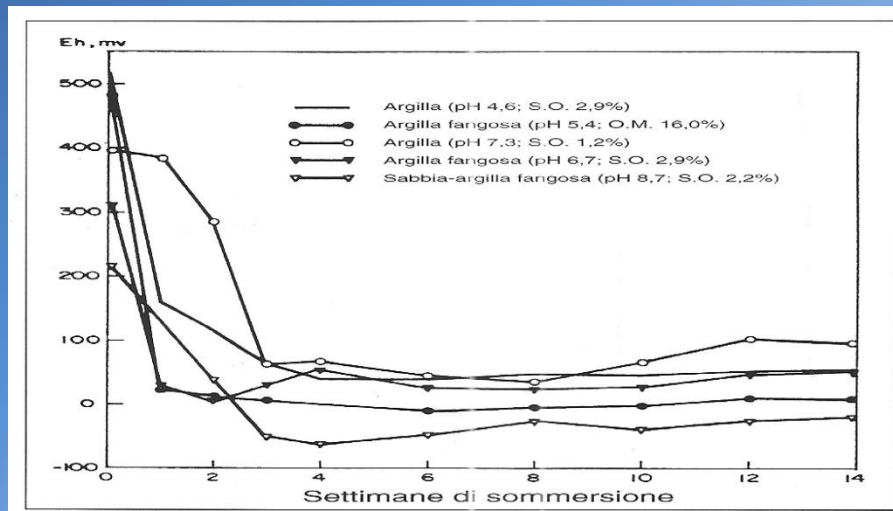
1. **Sommersione permanente:** si realizza prima della semina fino a poche settimane dalla raccolta, interrotta da 3-4 asciutte in corrispondenza di determinate fasi del ciclo o dei trattamenti erbicidi e fertilizzanti.
2. **Sommersione posticipata:** la semina viene eseguita a file interrate e il terreno rimane asciutto fino a quando il riso ha raggiunto lo stadio di 4°-5° foglia, successivamente si ristabilisce il normale regime di sommersione.
3. **Irrigazione turnata:** alla sommersione più o meno continua si sostituisce l'immissione di corpi d'acqua (per scorrimento o aspersione) secondo turni predefiniti o viceversa modulati in funzione delle fasi del ciclo colturale, della piovosità e del contenuto idrico del suolo.



Caratteristiche dei terreni di risaia

La coltivazione del riso si colloca su terreni, che pur essendo di natura molto variabile, acquistano progressivamente caratteristiche dominanti comuni a seguito della sommersione.

La sommersione determina una graduale scomparsa dell'ossigeno e una conseguente riduzione del potenziale di ossidoriduzione



-Variazioni sul pH (> terreni acidi, < terreni alcalini)

-Cambiamento della composizione microbica (aerobico > anaerobico)

-Decomposizione incompleta della sostanza organica

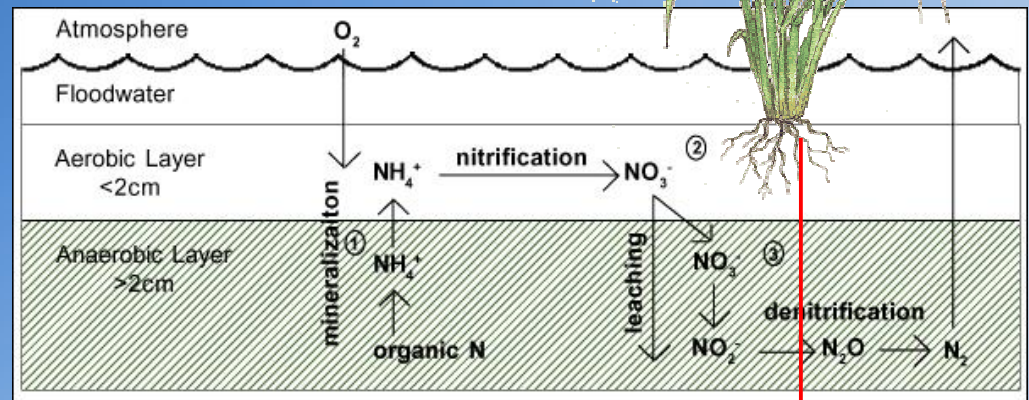
-Influenza sulla liberazione - insolubilizzazione dei principali nutrienti



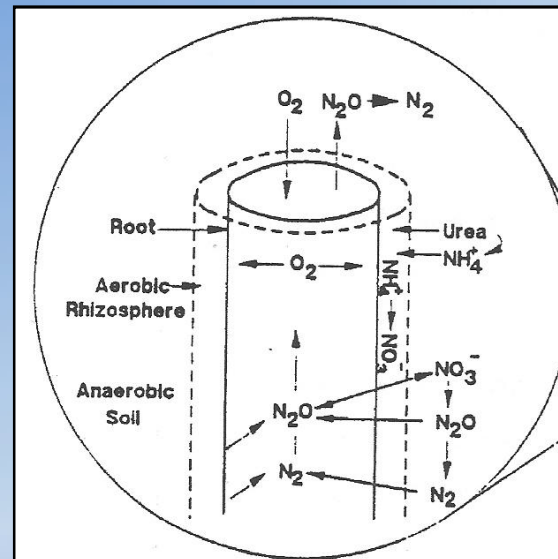
L'azoto nei terreni di risaia

- La maggior parte dell'azoto è presente sotto forma organica.
- Il processo di mineralizzazione rallenta e porta ad un accumulo di NH_4^+
- Le perdite di azoto nitrico sono dovute ai processi di denitrificazione e dilavamento
- I processi di azoto fissazione sono particolarmente intensi (anche se non sufficienti)

Orizzonte aerobico



Rizosfera ossida



Gestione efficiente dell'azoto in risaia

Indici di efficienza:

$$PFP_N = Y_N/F_N$$

$$EA_N = (Y_N - Y_0)/F_N \Rightarrow$$

$$RE_N = (U_N - U_0)/F_N \Rightarrow$$

$$PE_N = (Y_N - Y_0)/(U_N - U_0)$$

F_N = Azoto (kg/ha) distribuito
 Y_N = Produzione nelle tesi concimate (kg/ha)
 Y_0 = Produzione nel controllo (kg/ha)
 U_N = Azoto totale assorbito nelle tesi concimate (kg/ha)
 U_0 = Azoto totale assorbito nel controllo (kg/ha)

Gestione della fertilizzazione:

- Tipologia concime
- Dose impiegata
- Epoca di somministrazione

12-17 kg di riso/kg di N applicato

0.20-0.30 kg di N assorbito/kg di N applicato

Andamento climatico

Genotipo

Tecnica culturale



S. Cavigiolo, D. Greppi, S. Aimo, E. Lupotto. Effect of fractionated nitrogen fertilization on grain yield, nitrogen use efficiency and quality traits on rice.

Durata sperimentazione: 2002-2003-2004

Varietà in prova: Perla, Koral, Roma e Thaibonnet

Dosi di azoto: 0, 55, 100, 150, 205 kg/ha (Urea 46%)

Epoca di distribuzione:

- Unico intervento in pre-semina
- Due interventi (pre-semina ed iniziazione della pannocchia)

Disegno sperimentale: RCBD con 4 ripetizioni per ciascuna tesi.

Effetto su: produzione e sue componenti, efficienza agronomica (EA) e parametri qualitativi



| Tesi | Impianto Kg N/ha | Copertura kg N/ha |
|--------|------------------|-------------------|
| Tesi 1 | - | - |
| Tesi 2 | 0 | 55 |
| Tesi 3 | 55 | 0 |
| Tesi 4 | 55 | 55 |
| Tesi 5 | 100 | 0 |
| Tesi 6 | 100 | 55 |
| Tesi 7 | 150 | 0 |
| Tesi 8 | 150 | 55 |

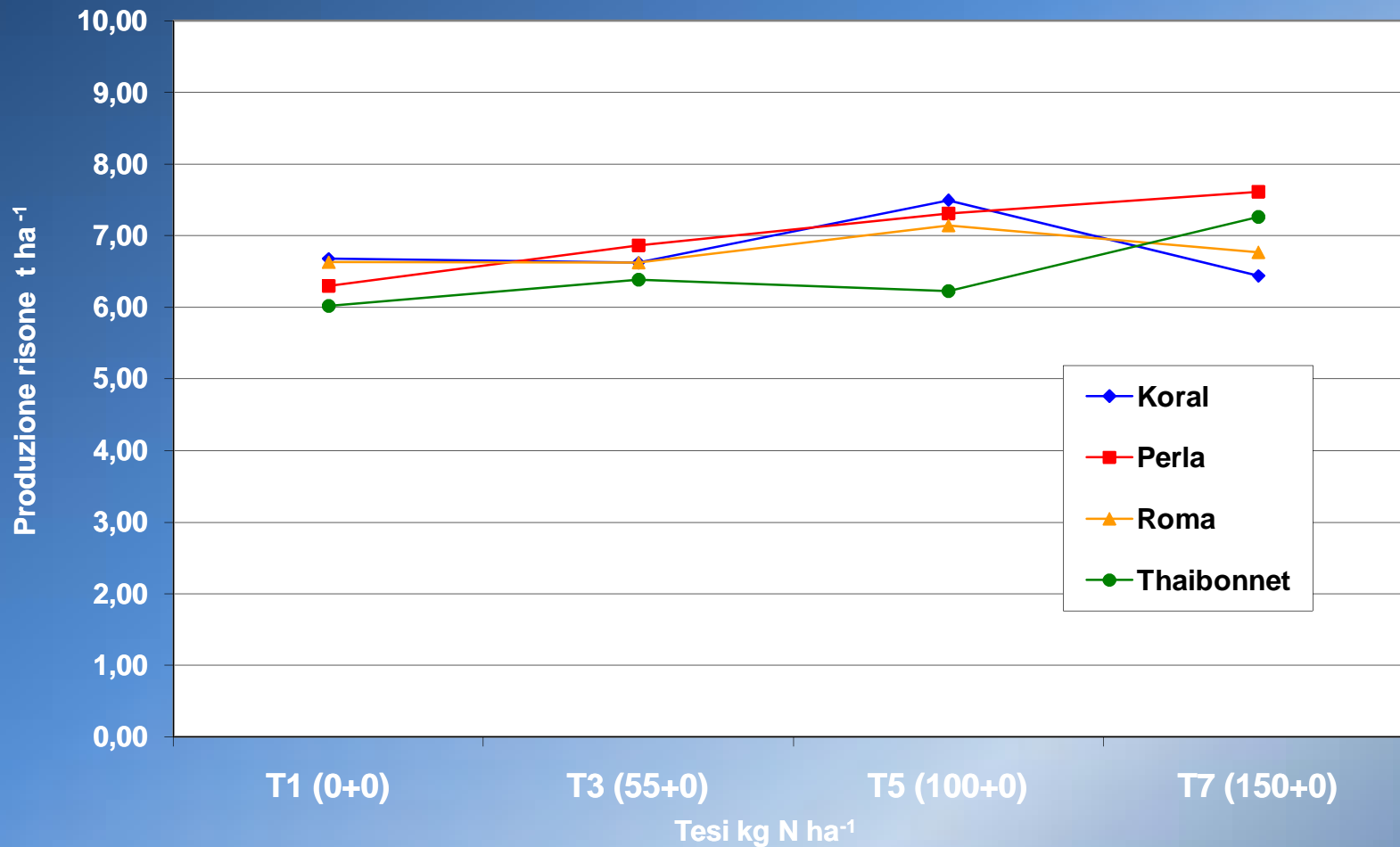
| | Pruduzione (t ha ⁻¹) | EA (kg grain kg ⁻¹ N) | Resa Globale (%) | Resa in grani interi (%) | Semina- Fioritura (gg) | Semina- Maturazione (gg) | Altezza totale (cm) | Lunghezza pannocchia (cm) | Culmi fertili al m ² (n°) | Allettamento (%) |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------------|---|---------------------|
| Trattamento | | | | | | | | | | |
| T1 (Controllo) | 6,40d | 0,00d | 71,4 | 64,2bc | 97 | 145 | 91,8e | 19,4b | 507h | 5f |
| T2 (0+55) | 7,81b | 25,56a | 71,6 | 64,7bc | 97 | 145 | 96,0bc | 20,2a | 547g | 13de |
| T3 (55+0) | 6,62d | 3,95cd | 71,7 | 64,7bc | 96 | 145 | 92,6de | 19,5b | 552f | 10ef |
| T4 (55+55) | 8,01ab | 14,63b | 72,0 | 66,2a | 96 | 145 | 97,2ab | 20,2a | 576d | 26abc |
| T5 (100+0) | 7,04c | 6,37c | 71,6 | 63,6c | 96 | 145 | 94,2cd | 19,7b | 566e | 19cd |
| T6 (100+55) | 8,29a | 12,14b | 72,0 | 65,2ab | 95 | 146 | 97,3ab | 20,2a | 587b | 28ab |
| T7 (150+0) | 7,02c | 4,10cd | 71,9 | 64,7bc | 96 | 145 | 95,3cd | 19,5b | 585c | 23bc |
| T8 (150+55) | 7,69b | 6,27c | 71,9 | 65,3ab | 96 | 146 | 98,8a | 20,3a | 595a | 31a |
| Varietà | | | | | | | | | | |
| Koral | 7,33b | 6,58bc | 71,4b | 66,2a | 92c | 144b | 108,9a | 20,4a | 445c | 31a |
| Perla | 7,92a | 14,87a | 72,6a | 66,4a | 92c | 146a | 85,4b | 18,6b | 690b | 15b |
| Roma | 7,17bc | 5,41c | 71,6b | 62,9b | 99b | 146a | 108,6a | 20,4a | 421d | 32a |
| Thaibonnet | 7,03c | 9,65b | 71,5b | 63,7b | 102a | 146a | 78,7c | 20,2a | 701a | 0c |
| Anno | | | | | | | | | | |
| 2002 | 7,22b | 10,33a | 71,3b | 64,2b | 91b | 147b | 91,0c | 19,4b | 546b | 4b |
| 2003 | 7,76a | 4,67b | 70,5c | 63,2c | 98a | 138c | 100,0a | 20,9a | 609a | 48a |
| 2004 | 7,11b | 12,38a | 73,6a | 67,0a | 98a | 151a | 95,2b | 19,5b | 538c | 7b |
| L.S.D. (Trattamento) | 0,384 | 5,556 | n.s. | 1,276 | n.s. | n.s. | 1,921 | 0,463 | 0,196 | 7,176 |
| L.S.D. (Varietà) | 0,272 | 3,929 | 0,285 | 0,902 | 0,506 | 0,601 | 1,359 | 0,327 | 0,139 | 5,074 |
| L.S.D. (Anno) | 0,235 | 3,402 | 0,247 | 0,781 | 0,438 | 0,520 | 1,177 | 0,284 | 0,120 | 4,394 |
| C.V. % | 12,970 | - | 1,400 | 4,900 | - | - | 5,010 | 5,79 | 13,86 | 91,42 |

*A lettere diverse corrispondono medie significativamente diverse per $P \leq 0.05$.

S. Cavigiolo, D. Greppi, S. Aimò, E. Lupotto. Effect of fractionated nitrogen fertilization on grain yield, nitrogen use efficiency and quality traits on rice.



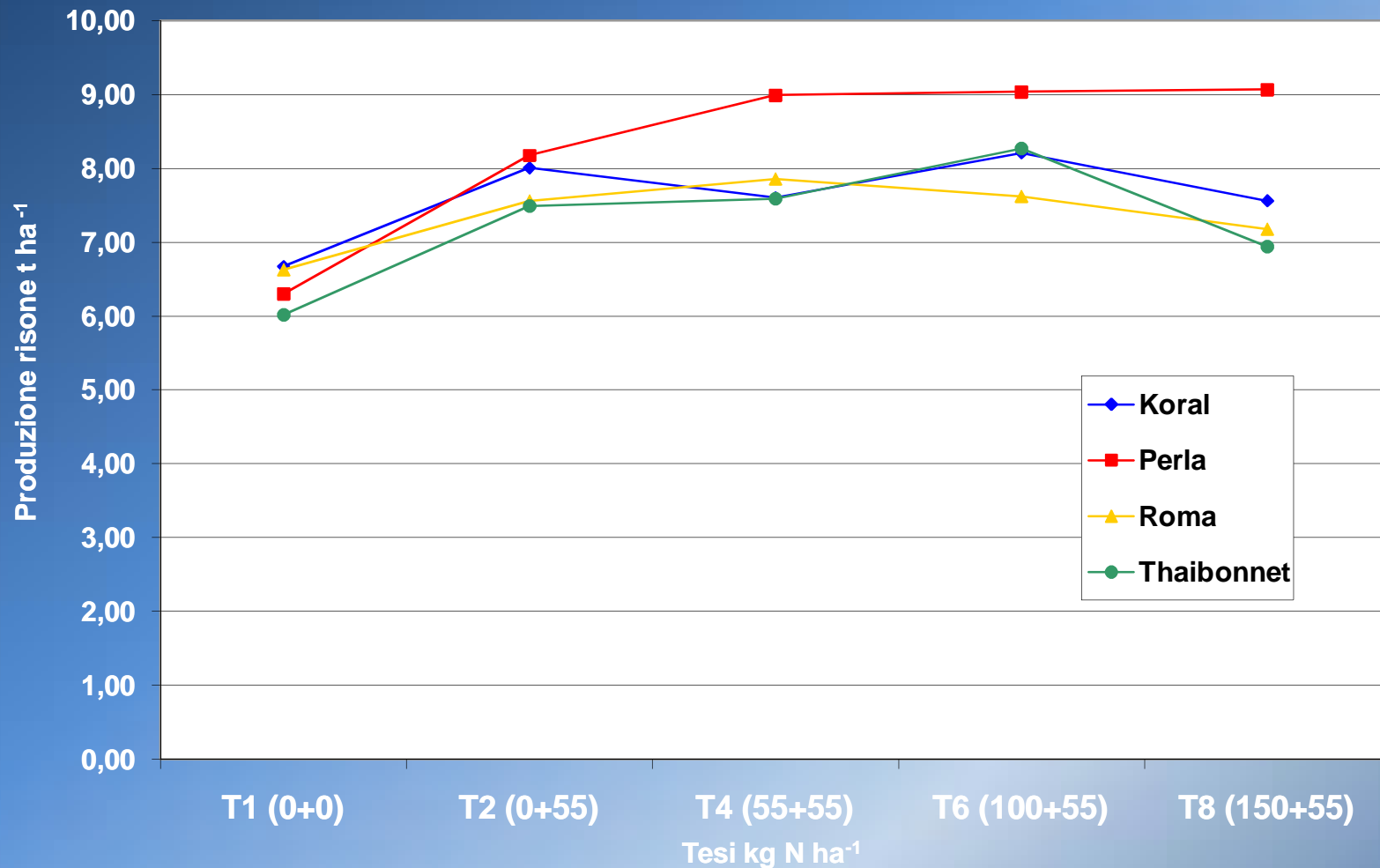
Andamento produttivo nelle tesi con somministrazione totale dell'azoto in pre-semina.



S. Cavigiolo, D. Greppi, S. Aimo, E. Lupotto. Effect of fractionated nitrogen fertilization on grain yield, nitrogen use efficiency and quality traits on rice.



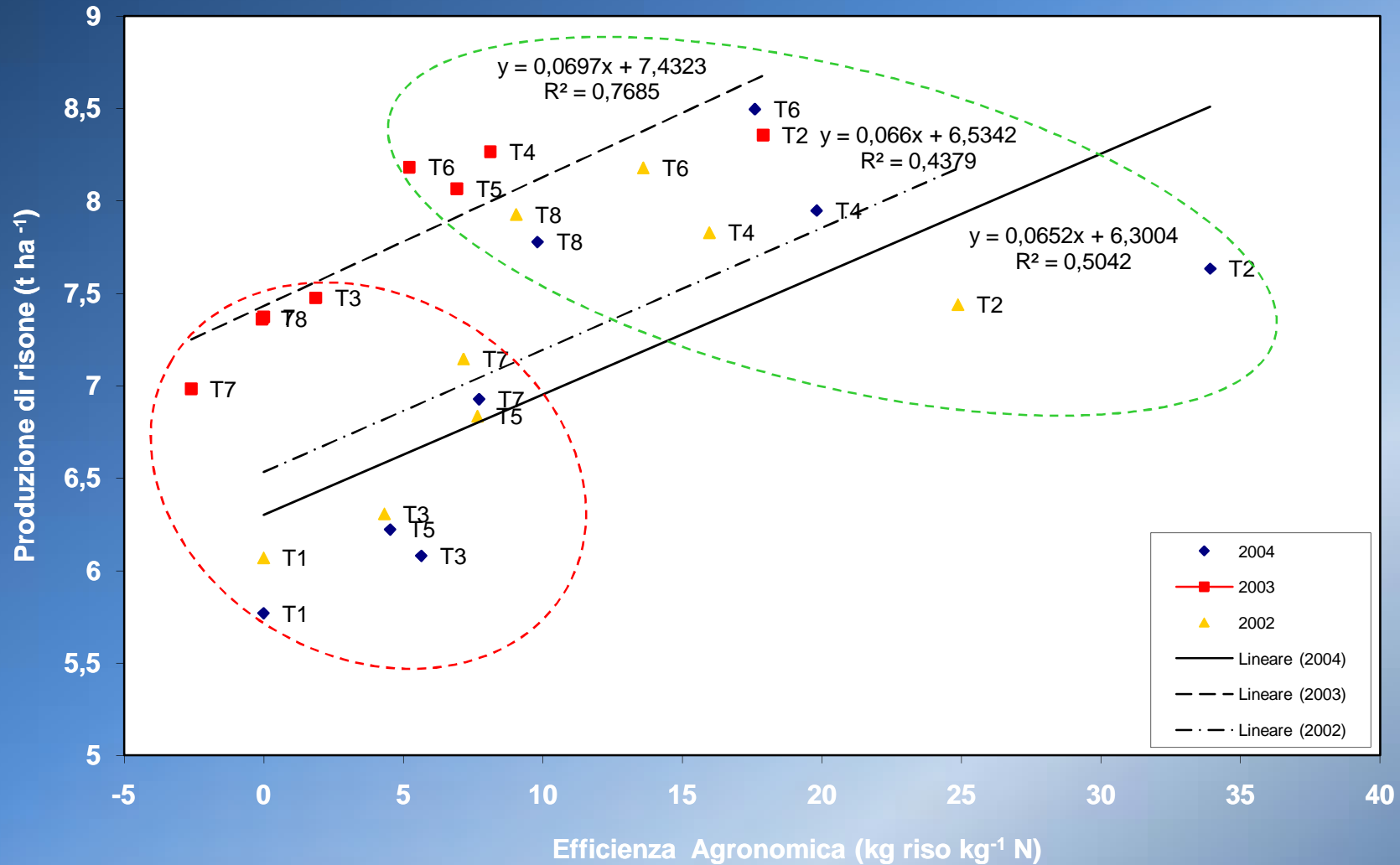
Andamento produttivo nelle tesi con somministrazione frazionata (PS+IP) dell'azoto.



S. Cavigiolo, D. Greppi, S. Aimò, E. Lupotto. Effect of fractionated nitrogen fertilization on grain yield, nitrogen use efficiency and quality traits on rice.



Relazione tra produzione di risone ed efficienza agronomica.



S. Cavigiolo, D. Greppi, S. Aimo, E. Lupotto. Effect of fractionated nitrogen fertilization on grain yield, nitrogen use efficiency and quality traits on rice.



S. Cavigiolo, S. Bocchi, P. Marino Gallina, E. Lupotto. Nitrogen fertilization in rice: efficiency and dynamics of mineral nitrogen.

Durata sperimentazione: 1999-2000

Varietà in prova: Thaibonnet (semina a file interrate e sommersione posticipata)

Concimi: Urea (46%), Calciocianammide (21%)

Dosi di azoto: 0, 40, 80, 120 kg/ha

Epoca di distribuzione:

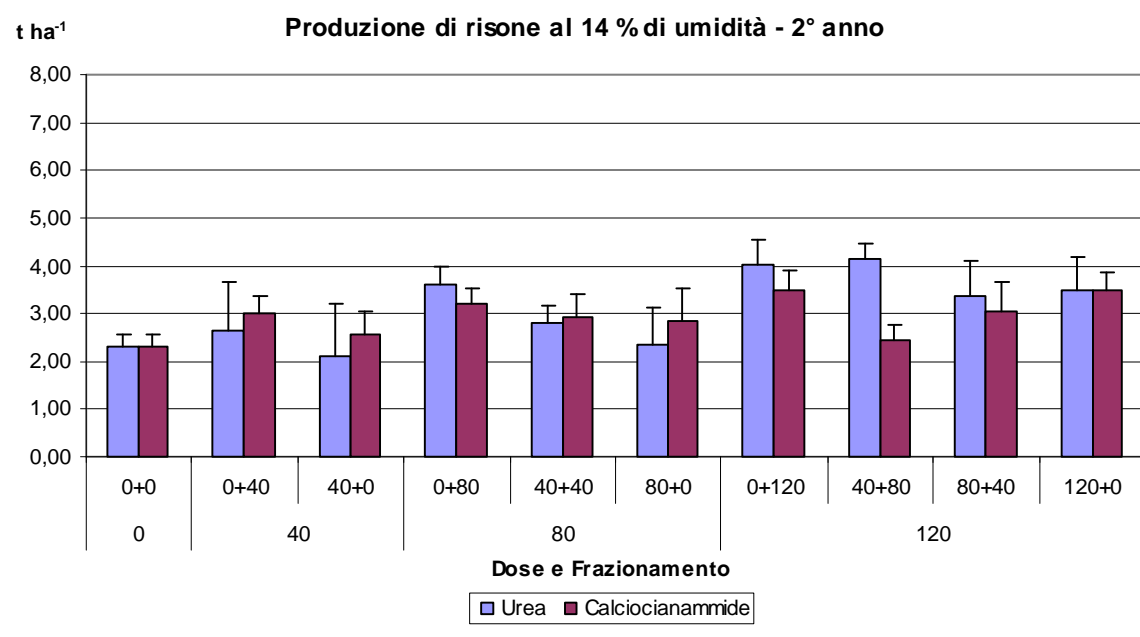
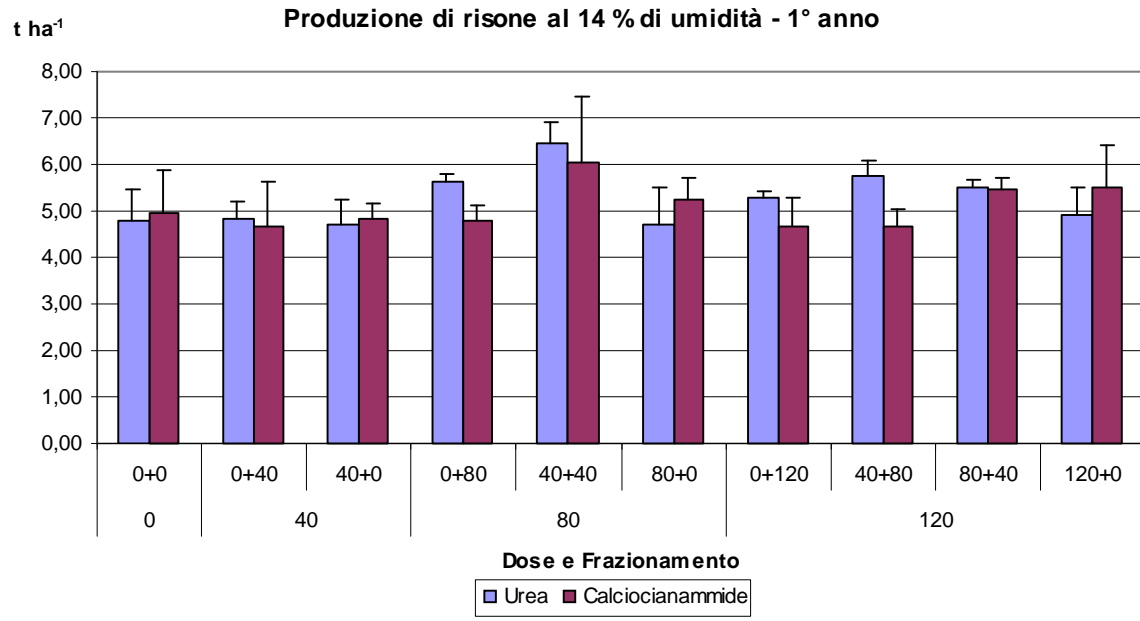
- Unico intervento in pre-semine o inizio della pannocchia
- Due interventi (pre-semine e inizio della pannocchia)

Disegno sperimentale: RCBD con 3 ripetizioni

Effetto su: produzione e sue componenti, efficienza agronomica ed economica, dinamica azoto nitrico ed ammoniacale nel suolo.

| Tesi | Impianto Kg N/ha | Copertura kg N/ha |
|---------|------------------|-------------------|
| Tesi 1 | 120 | 0 |
| Tesi 2 | 0 | 120 |
| Tesi 3 | 80 | 40 |
| Tesi 4 | 40 | 80 |
| Tesi 5 | 80 | 0 |
| Tesi 6 | 0 | 80 |
| Tesi 7 | 40 | 40 |
| Tesi 8 | 0 | 40 |
| Tesi 9 | 40 | 0 |
| Tesi 10 | 0 | 0 |



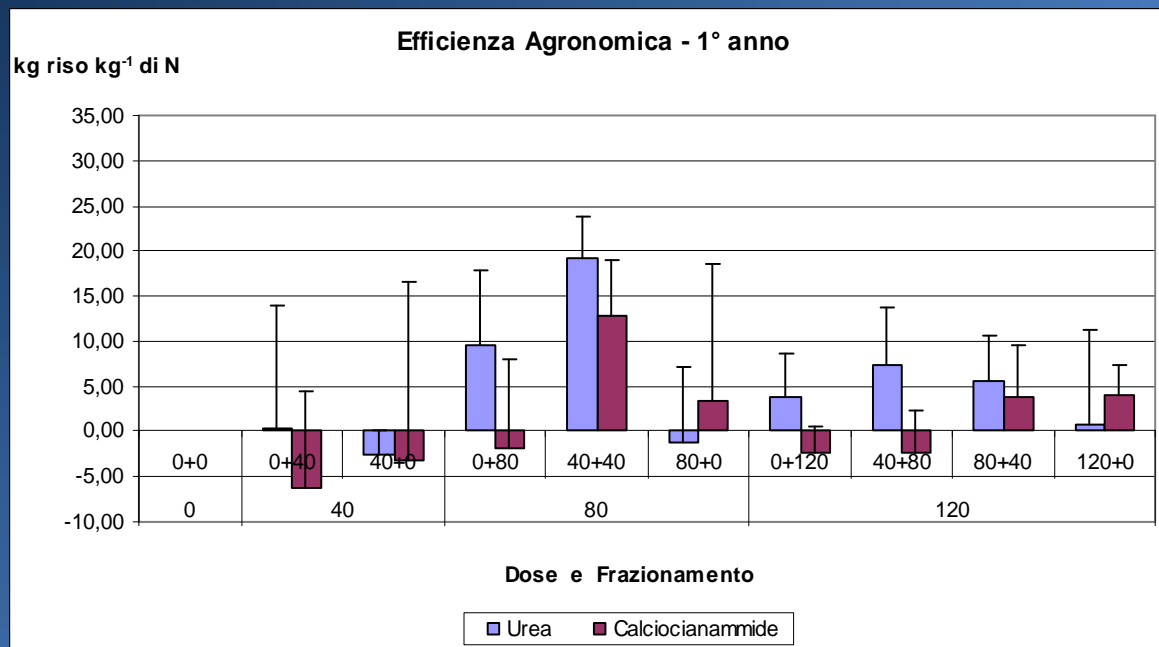


Il minore livello produttivo ottenuto nel 2000 (3,01 t/ha) rispetto al 1999 (5,17 t/ha) risulta in funzione sia dell'abbassamento termico registrato durante la fase di formazione della pannocchia sia della ridotta dotazione in azoto minerale del suolo legata all'elevata piovosità primaverile.

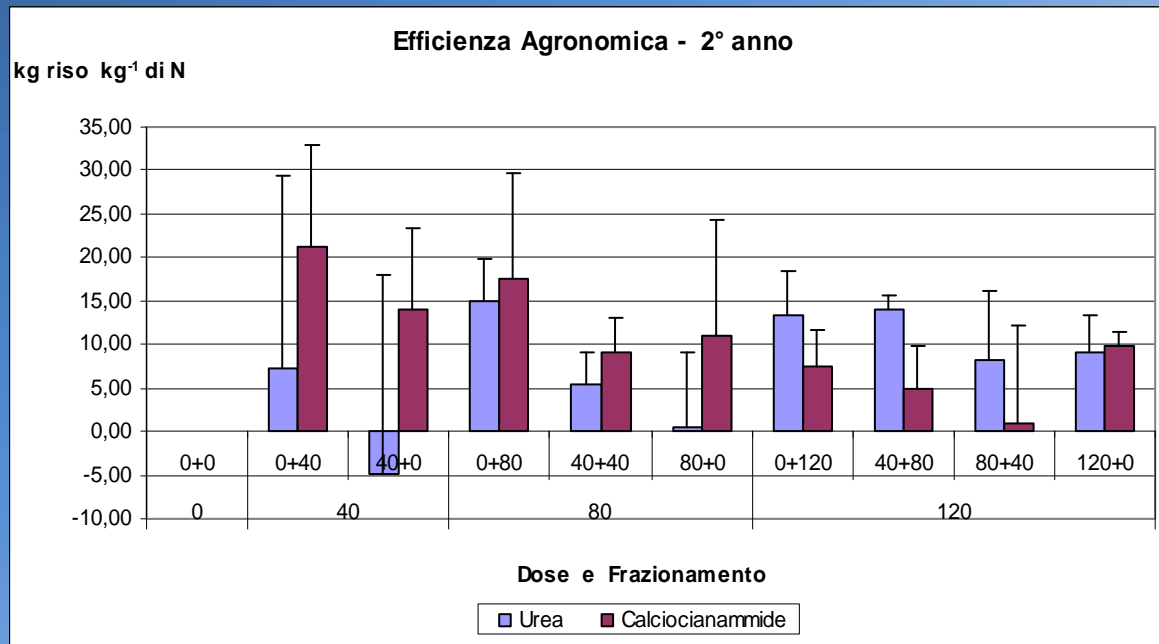
In entrambi gli anni il frazionamento della dose o la completa distribuzione in copertura ha sempre permesso l'ottenimento di valori produttivi superiori se paragonati con la sola distribuzione in pre-semina.

S. Cavigiolo, S. Bocchi, P. Marino Gallina, E. Lupotto. Nitrogen fertilization in rice: efficiency and dynamics of mineral nitrogen.





In entrambi gli anni i concimi non si sono differenziati significativamente tra loro, mediamente urea ha garantito valori assoluti superiori nel 1999, viceversa nel 2000 la calcicocianamide ha garantito efficienze maggiori.

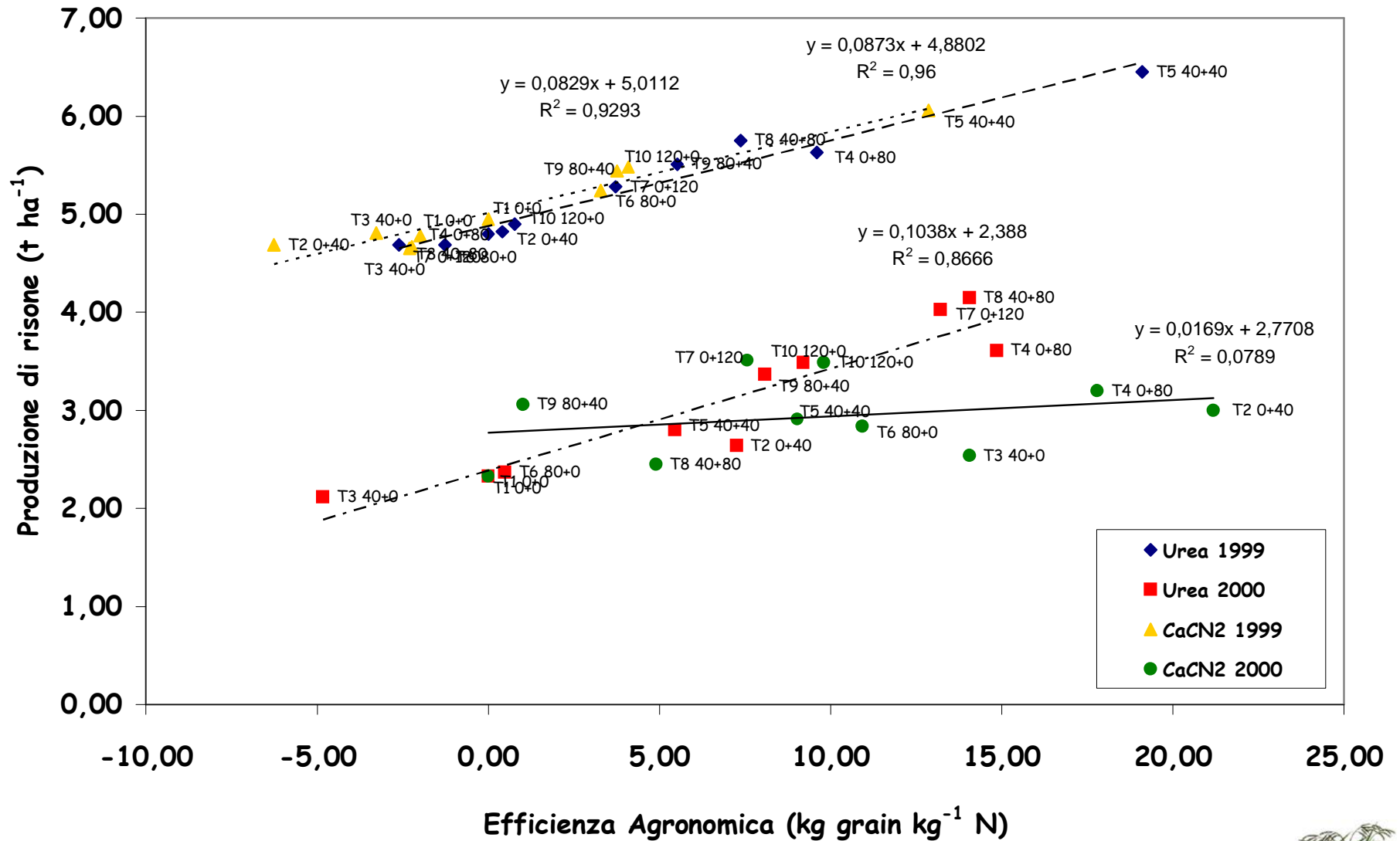


In entrambi gli anni il frazionamento della dose o la completa distribuzione in copertura ha permesso l'ottenimento di valori di efficienza agronomica superiori se paragonati con quelli ottenuti con la sola distribuzione di pre-semina.

S. Cavigiolo, S. Bocchi, P. Marino Gallina, E. Lupotto. Nitrogen fertilization in rice: efficiency and dynamics of mineral nitrogen.



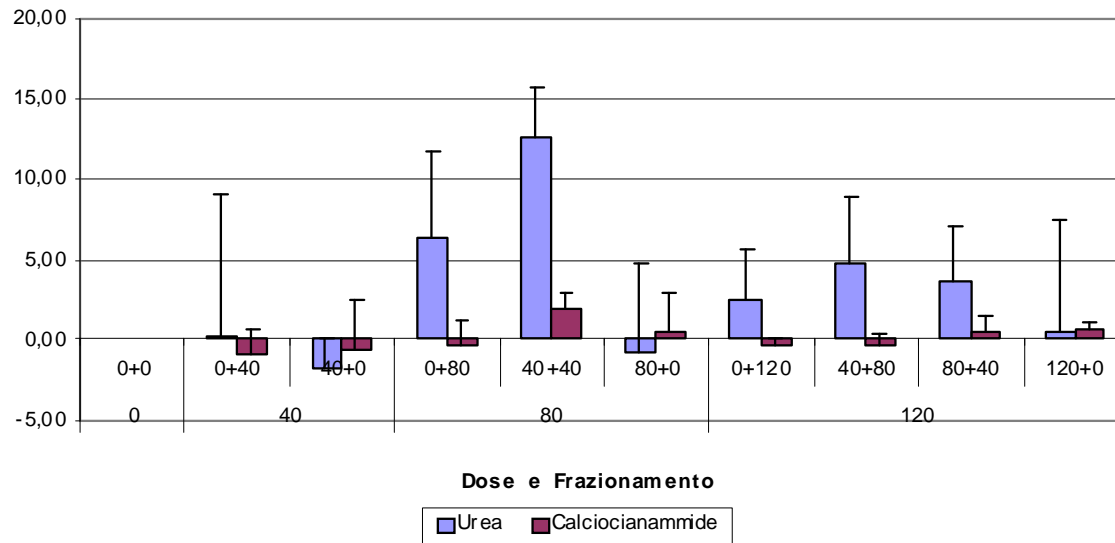
Relazione tra produzione di risone ed efficienza agronomica.



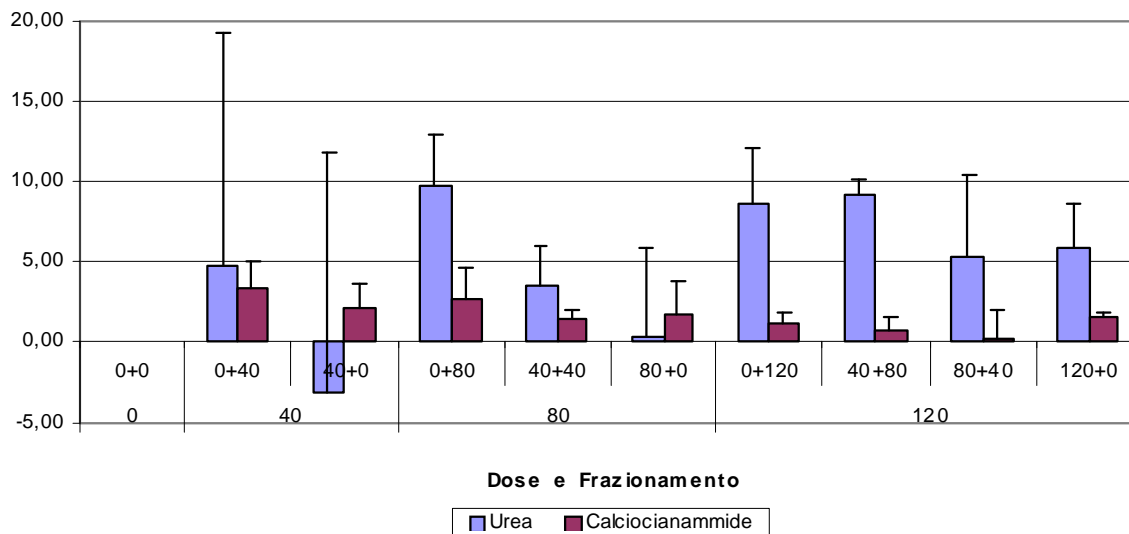
S. Cavigiolo, S. Bocchi, P. Marino Gallina, E. Lupotto. Nitrogen fertilization in rice: efficiency and dynamics of mineral nitrogen.



Efficienza Economica - 1° anno



Efficienza Economica - 2° anno



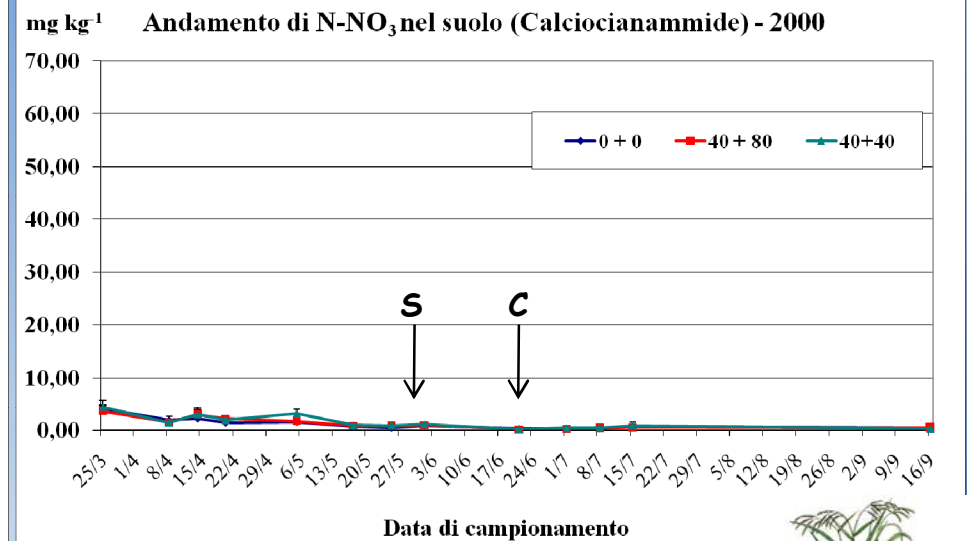
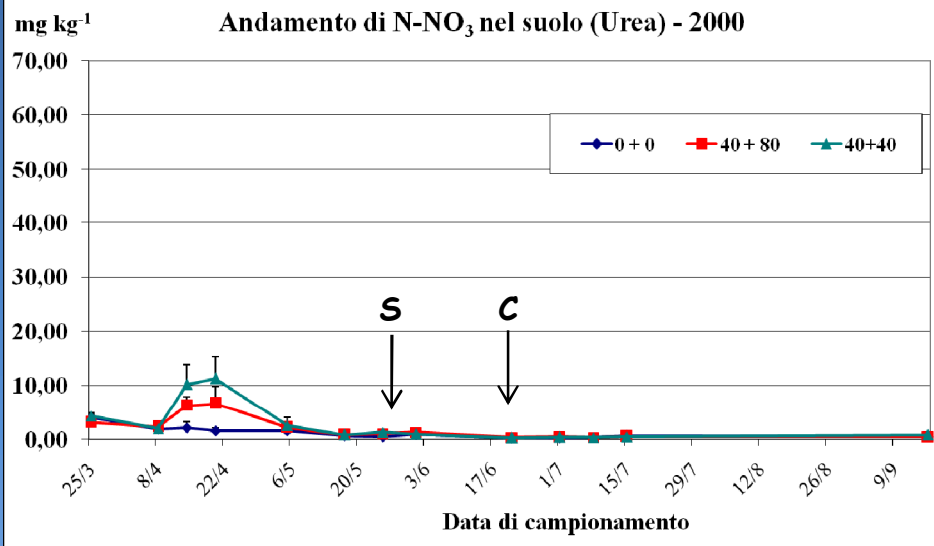
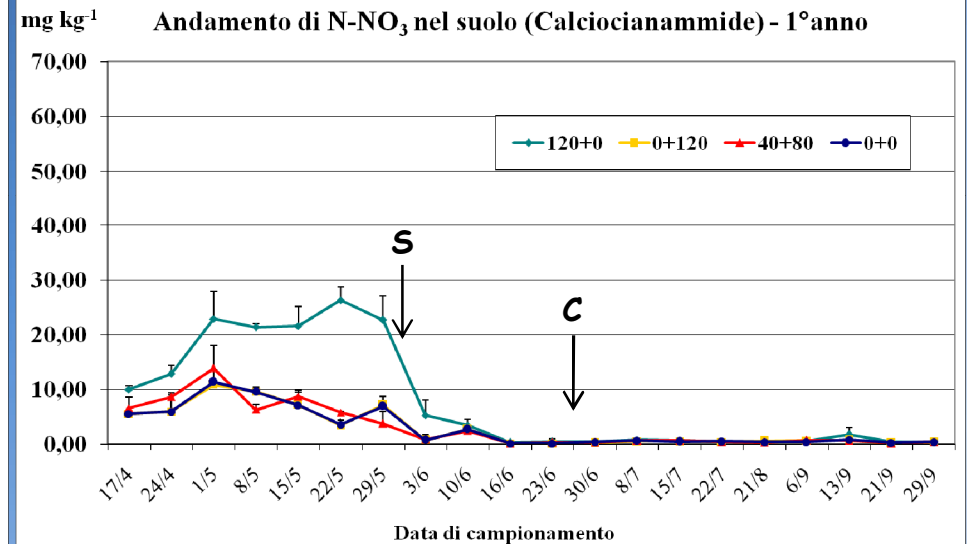
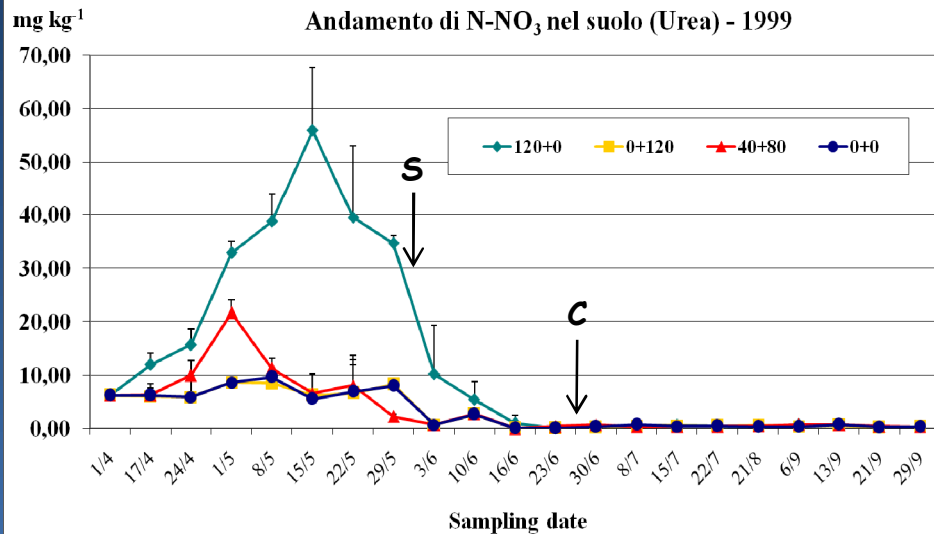
In entrambi gli anni si sono registrate differenze significative tra i fertilizzanti utilizzati, con valori di efficienza economica superiori e a favore del fertilizzante ureico.

In entrambi gli anni il frazionamento della dose o la completa distribuzione in copertura ha permesso l'ottenimento di indici di efficienza economica superiori se paragonati con quelli ottenuti con la sola distribuzione di pre-semina.

S. Cavigiolo, S. Bocchi, P. Marino Gallina, E. Lupotto. Nitrogen fertilization in rice: efficiency and dynamics of mineral nitrogen.



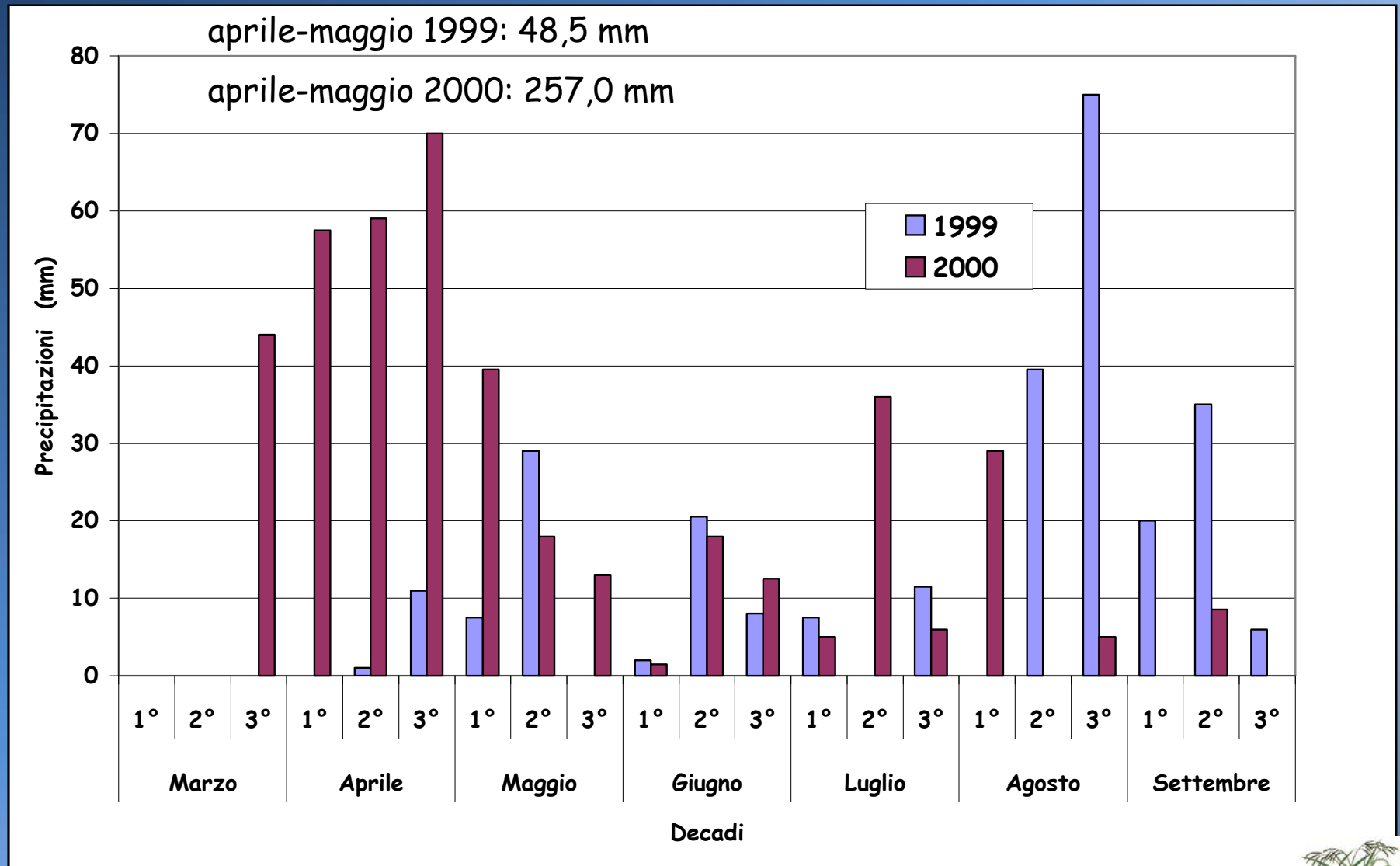
Dinamica nel suolo della concentrazione in azoto nitrico.



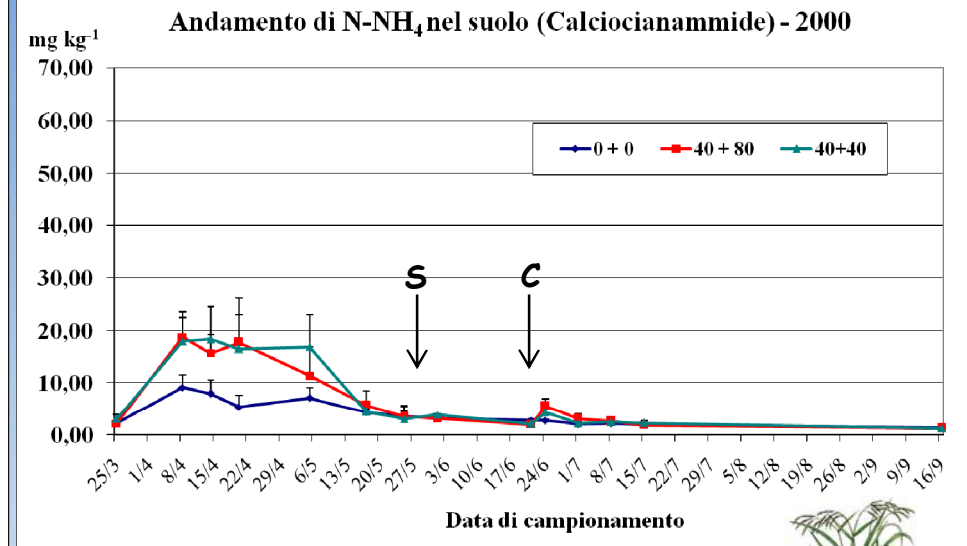
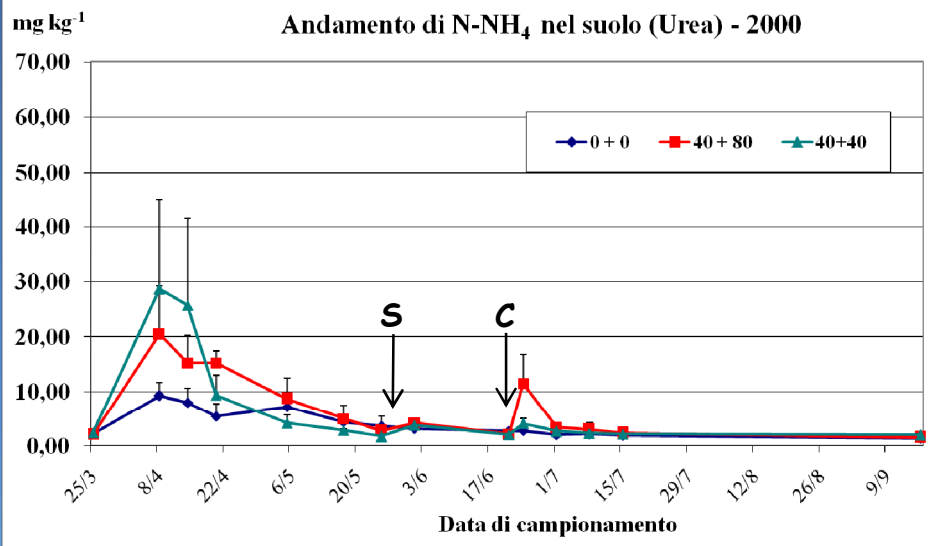
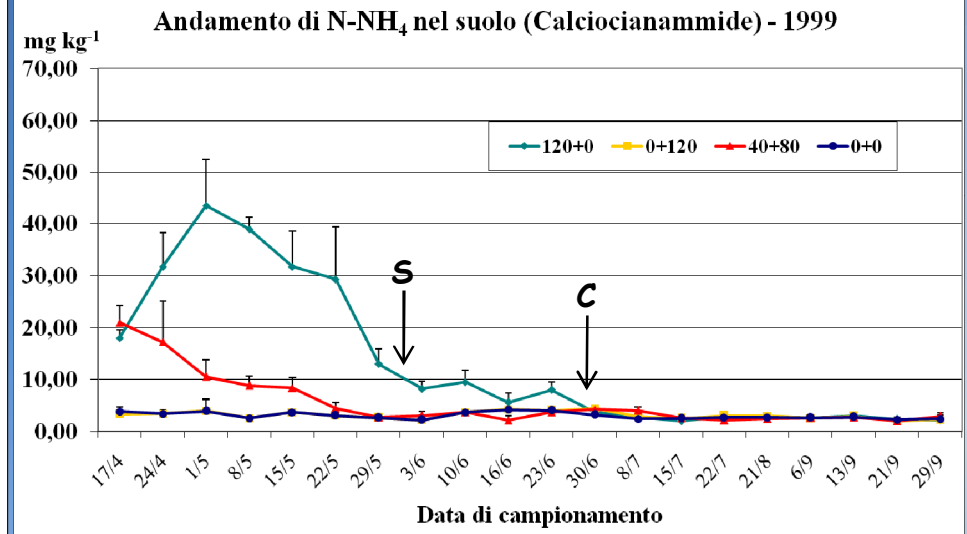
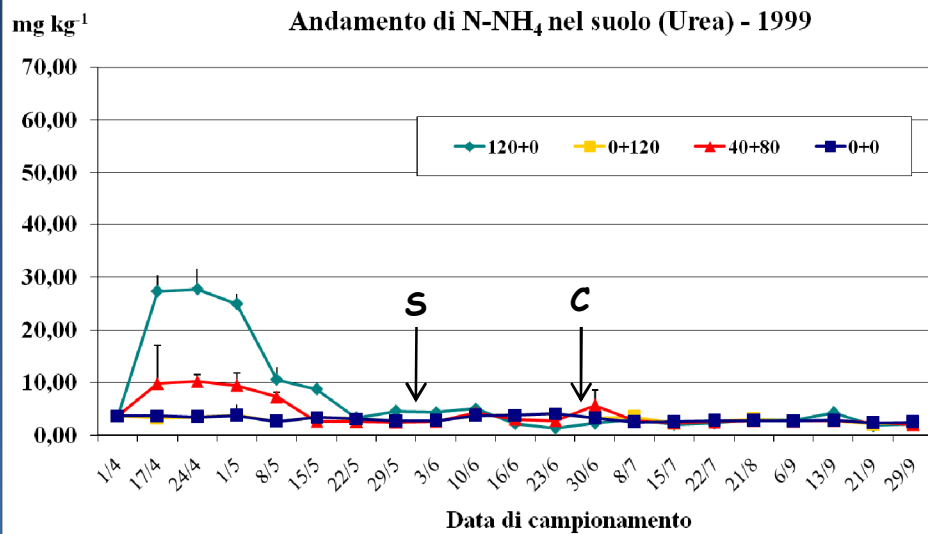
S. Cavigiolo, S. Bocchi, P. Marino Gallina, E. Lupotto. Nitrogen fertilization in rice: efficiency and dynamics of mineral nitrogen.



Andamento delle precipitazioni registrate nei due anni di prova.



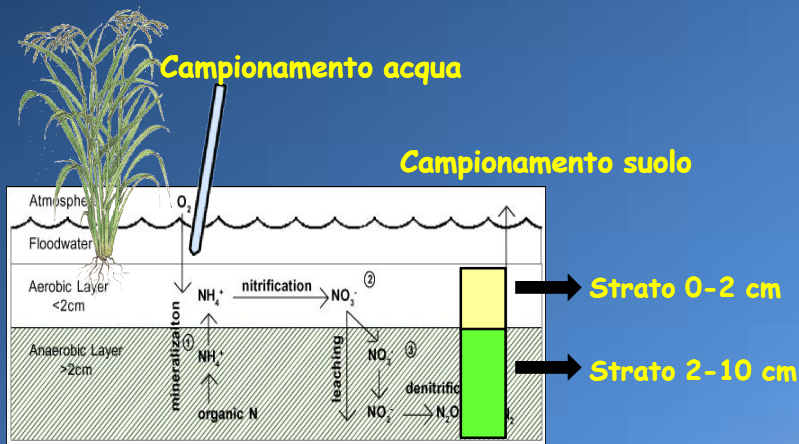
Dinamica nel suolo della concentrazione in azoto ammoniacale.



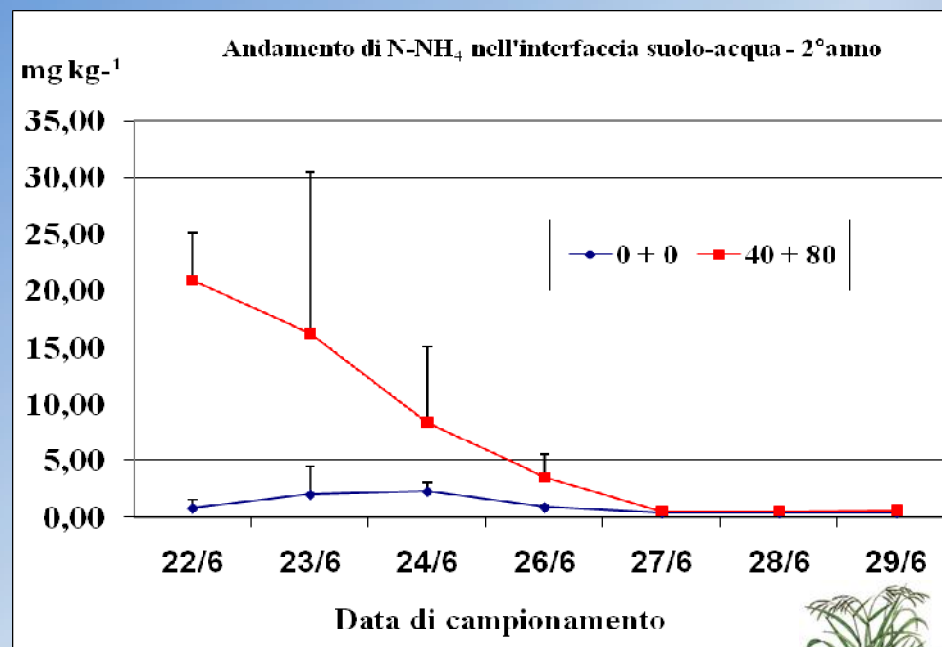
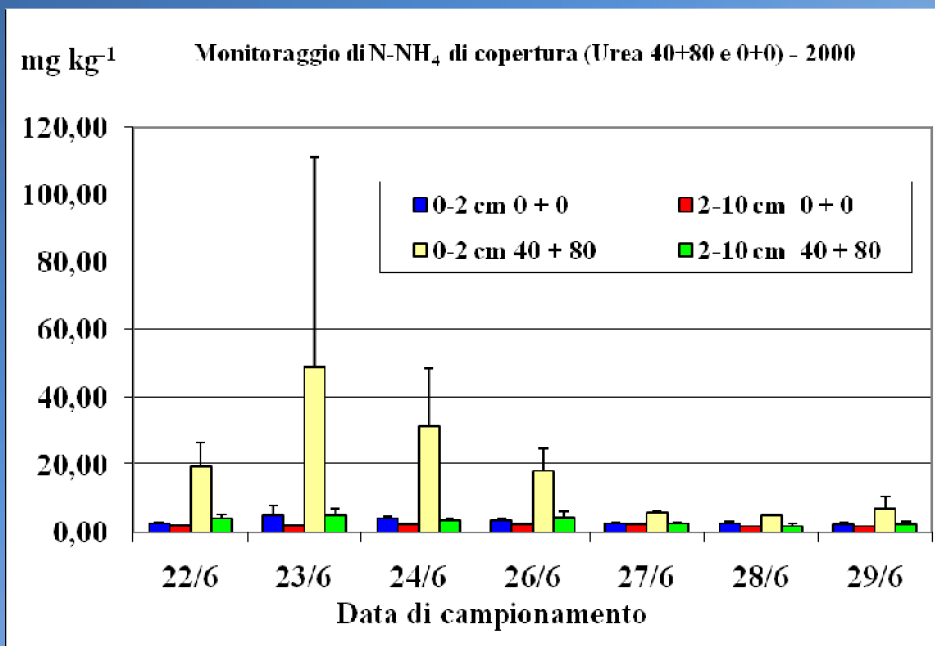
S. Cavigiolo, S. Bocchi, P. Marino Gallina, E. Lupotto. Nitrogen fertilization in rice: efficiency and dynamics of mineral nitrogen.



Dinamica della concentrazione in azoto ammoniacale nella settimana seguente la concimazione di copertura.



Il rilevamento dell'incremento di concentrazione dell' N-NH_4 a seguito della concimazione di copertura risulta difficile perché ristretto in un arco temporale di 3-4 gg e limitato ai primi 2 cm di terreno.



B, Linquist, H. Koffler, C. Hartley, C. van Kessel. Efficiency of surface and deep applied nitrogen fertilizer in California rice systems.

Superficie a riso: 200.000 ha
Produzione media: 9 t/ha

170 kg di N/ha

Iniezione di ammoniaca liquida
nel suolo (7-10 cm di
profondità). (80%)



Applicazione in superficie di
fertilizzanti minerali semplici o
complessi.

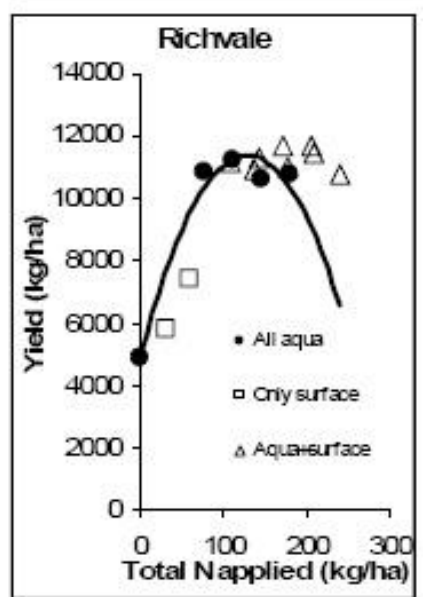
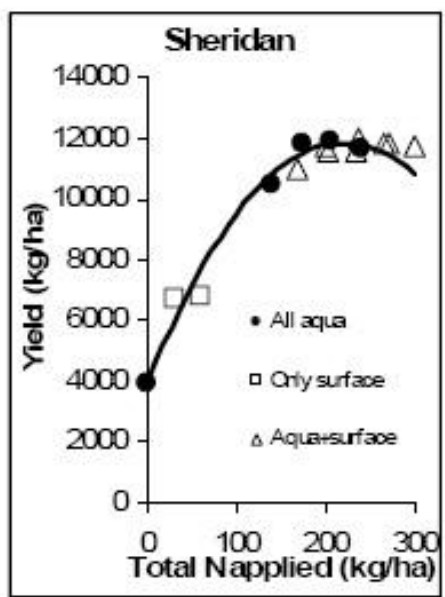
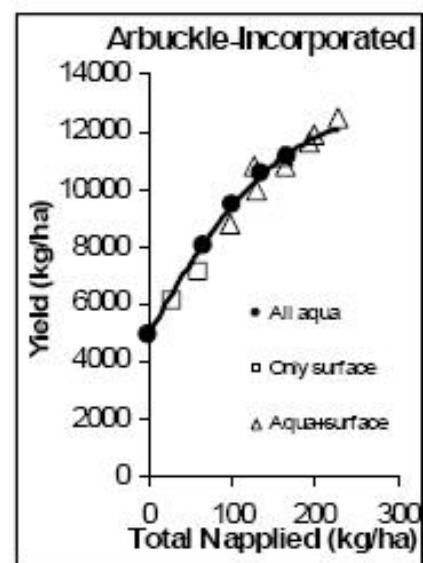
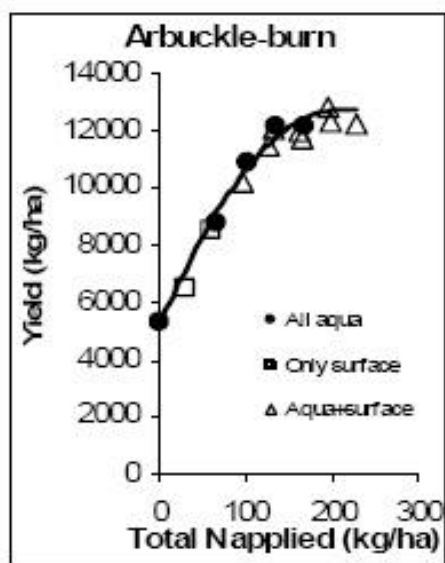


Durata sperimentazione: 2005-2006

Tipologie di applicazione: - controllo (0 N)
- distribuzione in superficie
- iniezione in profondità
- iniezione + distribuzione in superficie

Parametri: produzione granella, efficienza di utilizzazione dell'azoto (NUE)





Nelle diverse località l'applicazione di ammoniaca in profondità (da sola o in combinazione con la concimazione di superficie) ha garantito produzioni superiori della semplice distribuzione in superficie.

NUE { Superficie: 53% (sd 26%)
 Profondità: 57% (sd 7%)

B, Linqvist, H. Koffler, C. Hartley, C. van Kessel. Efficiency of surface and deep applied nitrogen fertilizer in California rice systems.

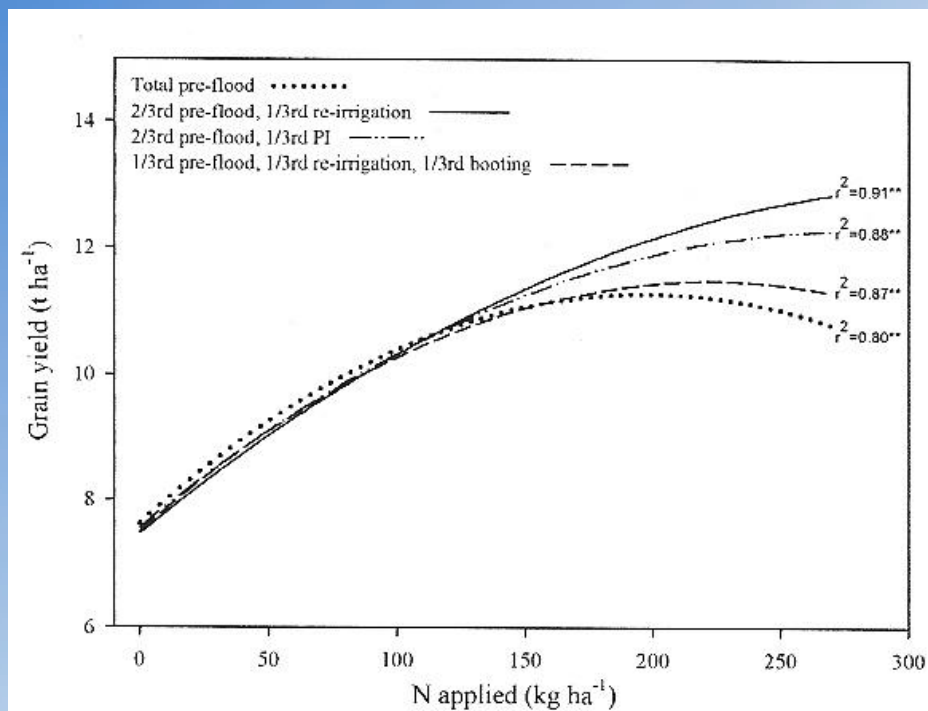


R. Subasinghe, T. Dunn, D. Wornes , J. Smith, R. Ford. Implications of rate and timing of nitrogen application on rice yield in paddocks subjected to mid-season dry down.



Disordine fisiologico dovuto a: scarso drenaggio del terreno, eccesso di SO, residui erbicidi a base di arsenico.

Asciutta prolungata (12-14 gg) verso la fine dell'accestimento.



Durata sperimentazione: 2006

Dosi di azoto: 0, 90, 180, 270 kg/ha

Epoca di distribuzione:

- Unico intervento in pre-semina
- 2/3 in pre-semina e 1/3 pre-sommersione
- 2/3 in pre-semina e 1/3 all'IP
- 1/3 in pre-semina, 1/3 in pre-sommersione e 1/3 all'IP.

Efficiente gestione dell'azoto:

- ✓ Regolare la somministrazione dell'azoto in funzione di: tipologia di suolo, varietà, metodologia di coltivazione, gestione dell'acqua.
- ✓ Preferire il frazionamento della dose complessiva di azoto, favorendo l'applicazione in corrispondenza delle fasi di maggiore richiesta da parte della coltura.
- ✓ Ridurre il più possibile l'intervallo di tempo tra l'applicazione in pre-semina del fertilizzante e le successive fasi di allagamento e semina.
- ✓ Nelle condizioni di sommersione posticipata; favorire l'impiego in pre-semina di fertilizzanti a matrice organica o a lenta cessione.
- ✓ Favorire la somministrazione dell'azoto appena prima dell'immissione dell'acqua in risaia (intervento di pre-sommersione).



Y. Sato. Water management for sustainable paddy rice farming.

K. Smakgahn, T. Fumoto, K. Yagi. Modelling effects of cultivation practices on methane emission from rice fields

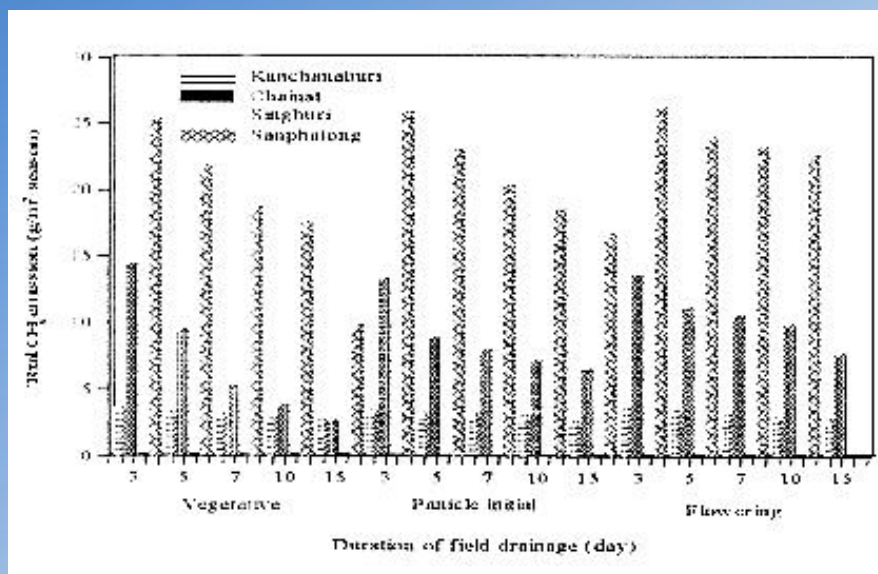
Secondo l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) l'agricoltura contribuisce per il 20% delle emissioni totali di gas serra nell'atmosfera.



- ✓ Gestione dell'acqua
- ✓ Gestione della fertilizzazione
- ✓ Gestione della sostanza organica
- ✓ Tipologia di suolo
- ✓ Rotazione colturale

CH_4
55-60% delle
emissioni totali

N_2O
65-80% delle
emissioni totali



Il prolungamento dell'asciutta eseguita in fase di accostimento da una a due settimane permette di ridurre le emissioni di metano dal 49 al 74%.



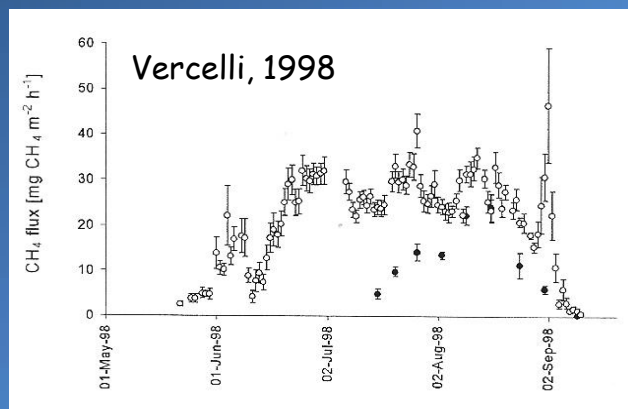
A. Leip, G. Seufert, S. Bocchi, F. Conenn. Measurements of greenhouse gas emissions from rice cultivation in Italy.

Gestione acqua:

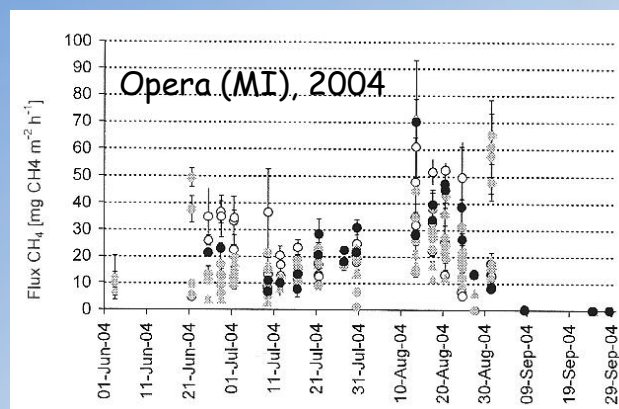
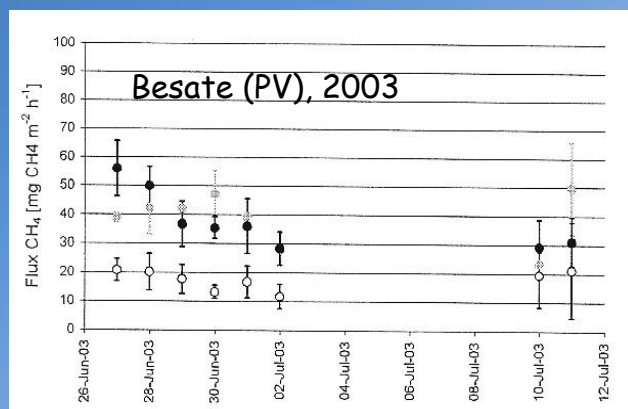
- Sommersione continua
- Sommersione ritardata

Gestione azoto:

- Nessun intervento
- Singola applicazione
- Doppia applicazione



Le emissioni stagionali di CH₄ misurate a Vercelli risultano 50-60 g CH₄ m⁻².



- ✓ La gestione idrica che prevede frequenti o prolungati periodi di aerazione o la semina in asciutta e la posticipazione della sommersione consentono una significativa riduzione dell'emissioni di metano dalle risaie.
- ✓ L'alternanza delle condizioni di ossigenazione e anaerobiosi, favorisce la formazione di N₂O mediante il ciclo nitrificazione-denitrificazione.



I. Cattani, M. Romani. Cadmium uptake by different Italian rice cultivars.

Concentrazione Max
nella granella di riso 0,2
mg/kg (EC n° 466/2001)

Durata sperimentazione: 2005-2006

Varietà: Carnaroli, Volano, Baldo,
Selenio, Lido, Loto, Gladio
Saturno.

Metodologia di coltivazione:

1. Sommersione
2. Asciutta

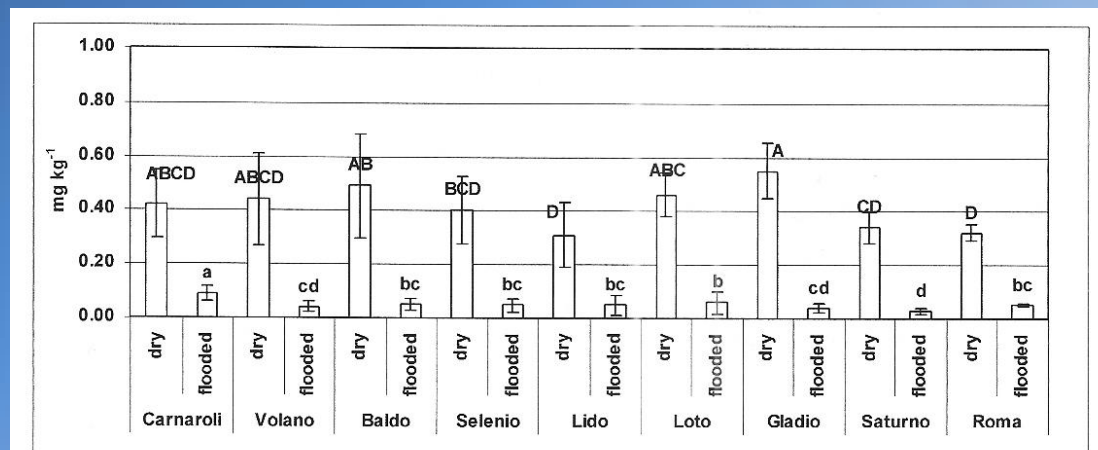


Fig. 1. Cd (mg kg⁻¹) in brown grain as a function of both variety and water management. The bars show mean results of a two year-field trial. Means with the same letters are not significantly different according to Duncan test ($P > 0.01$). Data of dry (capital letters) and flooded conditions (small letters) were analyzed separately.

La concentrazione in Cd nella granella di riso risulta influenzata dal potenziale redox del suolo oltre che dal genotipo.

L. Fomassi, A. Abruzzese, G. Lucchini, S. Cesco, F.F. Nocito, G.A. Sacchi.
Low Cd accumulatig rice genotypes: physiological and molecular markers.



L'impiego di modelli matematici come aiuto nella gestione sostenibile della risaia.

✓ **Stima della produzione**

M. Boschetti, D. Stroppiana, S. Bocchi, P.A. Brivio, B. Marabell. Monitoring paddy rice crops through remote sensing: regional productivity estimation by Light Use Efficiency model.

✓ **Sviluppo della coltura**

R. Confalonieri, M. Acutis, M. Donatelli, G. Genovese, L. Mariani, D. Gusberti, P. Trevisiol, M. Rodolfi, A.M. Picco, I. Cerrani, G. Bellocchi. WARM a new model for paddy rice simulations.

✓ **Effetto termoprotettivo dell'acqua.**

L. Mariani, M. Donatelli, R. Confalonieri, M. Acutis, G. Cola. TRIS_DLL and TRIS_NET: two software components for simulating the floodwater effect on vertical thermal profile in paddy fields.

✓ **Richiesta di acqua da parte della coltura.**

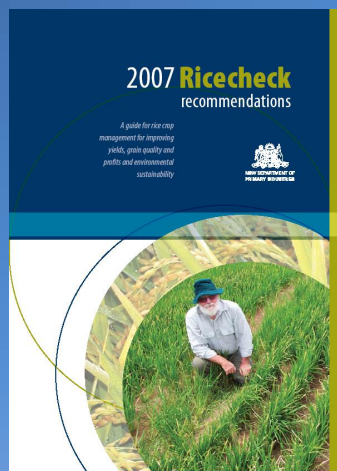
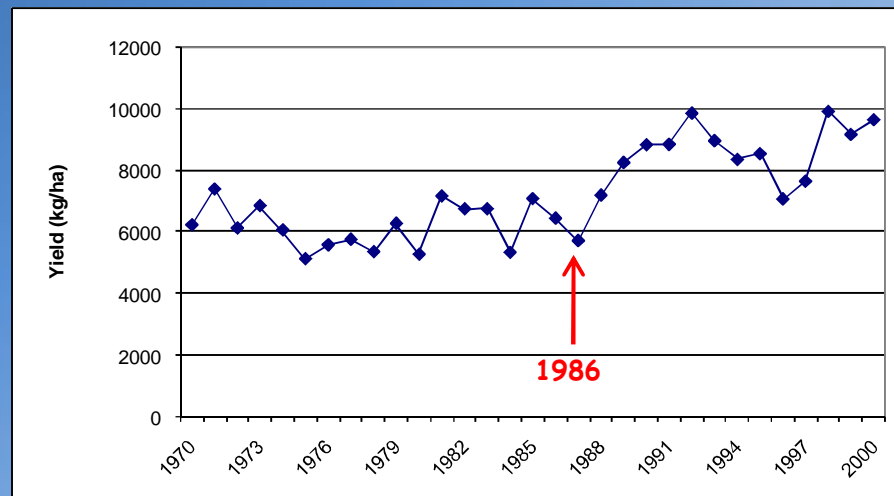
S. Rossi, S. Bocchi, A. Rampini, F. Bollini. Monitoring crop water requirements with time series of MODIS satellite data in Northern Italy. Preliminary results.



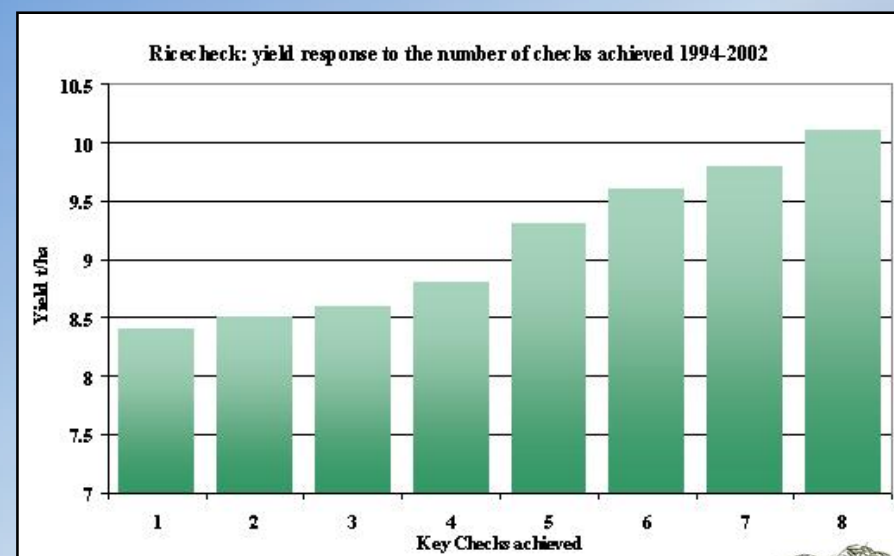
J.J. Centeno da Silva, J. Lacy. The Ricecheck : case study.

RICECHECK:

Sistema integrato di gestione della coltura ed attivo coinvolgimento degli agricoltori; il quale prevede l'applicazione di una serie di raccomandazioni utili per migliorare il rendimento produttivo e qualitativo della coltura.



1. Land suitability
2. Field layout
3. Sowing time
4. Crop establishment
5. Crop protection
6. Crop nutrition
7. Water management
8. Grain quality



<http://www.dpi.nsw.gov.au/aboutus/resources/majorpubs/guide/2007-ricecheck-recommendations>



R.L. Whitworth, K.M. Bechaz, B.W. Dunn. Nitrogen management in Australian rice crops - current practices and attitudes.

Gestione dell'azoto: Frazionamento della dose, 2/3 pre-sommersione (1-7 gg) e 1/3 all'iniziazione della pannocchia.

La quantificazione dell'intervento di copertura tiene conto del reale valore delle asportazioni della coltura allo stadio di iniziazione della pannocchia.

Biomassa della coltura (g/m^2)

Contenuto in azoto (%) nella pianta mediante analisi NIR

Immagini aeree (dal 2003) (Normalised Difference Vegetative Index) della coltura prima della fase di IP.



Table 8. Nitrogen uptake at panicle initiation (PI)

| Fresh weight grams/ m ² | NIR tissue nitrogen % | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| | < 0.9 | 0.9 to 1.09 | 1.1 to 1.29 | 1.3 to 1.49 | 1.5 to 1.69 | 1.7 to 1.89 | 1.9 to 2.09 | 2.1 to 2.29 | 2.3 to 2.49 | > 2.5 |
| < 1300 | 27 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60 | 66 | 72 | 75 |
| 1300–1699 | 31 | 35 | 41 | 48 | 55 | 62 | 69 | 76 | 83 | 86 |
| 1700–2099 | 39 | 44 | 52 | 61 | 70 | 79 | 87 | 96 | 105 | 109 |
| 2100–2499 | 47 | 53 | 63 | 74 | 85 | 95 | 106 | 116 | 127 | 132 |
| 2500–2899 | 55 | 62 | 75 | 87 | 99 | 112 | 124 | 137 | 149 | 155 |
| 2900–3299 | 63 | 71 | 86 | 100 | 114 | 128 | 143 | 157 | 171 | 178 |
| 3300–3699 | 72 | 81 | 97 | 113 | 129 | 145 | 161 | 177 | 193 | 201 |
| 3700–4099 | 80 | 90 | 108 | 126 | 144 | 161 | 179 | 197 | 215 | 224 |
| 4100–4499 | 88 | 99 | 119 | 138 | 158 | 178 | 198 | 218 | 237 | 247 |

Table 9. Nitrogen topdressing recommendations

| Variety group | Water depth @ microspore | PI nitrogen uptake (kg N/ha) from Table 7) | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|--|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|-------|
| | | < 28 | 28–42 | 43–57 | 58–72 | 73–87 | 88–102 | 103–117 | 118–132 | > 132 |
| Amaroo, Quest, Illabong, Jarrah, Langi, Opus, Reiziq | Deep | < 28 | 28–42 | 43–57 | 58–72 | 73–87 | 88–102 | 103–117 | 118–132 | > 132 |
| | Shallow | – | < 23 | 23–37 | 38–52 | 53–67 | 68–82 | 83–97 | 98–112 | > 112 |
| Kyeema | Deep | – | – | – | < 38 | 38–52 | 53–67 | 68–82 | 83–97 | > 97 |
| Koshihikari | Shallow | – | – | – | – | – | < 33 | 33–47 | 48–62 | > 62 |
| Doongara | Deep | – | – | < 33 | 33–47 | 48–62 | 63–77 | 78–92 | 93–107 | > 107 |
| | Shallow | – | – | – | – | < 28 | 28–42 | 43–57 | 58–72 | > 72 |
| Recommendation (kg N/ha) | | 135 | 120 | 105 | 90 | 75 | 60 | 45 | 30 | nil |

Table 13. Water management

| Crop stage | Target water depth | Management practice | Comment |
|--------------------------------|--|---|--|
| Establishment: permanent water | 3–5 cm | This is the ideal water depth to encourage seedling establishment and early tillering. However, water levels may be higher at initial flooding or as required for herbicide management. | Drill sown rice (combine or direct drill): Seedlings at the 2 to 4 leaf stage should not be inundated for longer than 3 days as seedling death or retarded growth can result. |
| Mid tillering (3 shoots/plant) | 5 cm | Shallow depth encourages tillering; very important if seedling number is low. | |
| Late tillering (mid Dec.) | 5–10 cm | Tillering should almost be complete, so that water levels can be increased in readiness for the higher water demand weather of the summer and the greater depths required in January. | Restricted water flows: Water levels on well-tillered crops can be increased more rapidly to achieve 15 cm at panicle initiation if known channel supply water flows are restricted. |
| Panicle initiation (PI) | 10–15 cm | Water levels are increased progressively to ensure that target water depths for EPM are achieved within 10 days of PI. | Deeper water at PI encourages elongation of the air space, increasing the height of the panicle above the soil surface. The water depth then required to protect the panicle at microspore will be deeper and more difficult to achieve. |
| Microspore | 20–25 cm (Amaroo, Reiziq, Quest, Jarrah, Doongara, Illabong, Langi, Opus) 25 cm (Kyeema, Koshihikari) | The target water depths will help protect the developing panicle (12–20 cm above the soil surface) from the sterility effects of low temperatures during this critical reproductive growth stage. Aim to achieve the minimum depths 10 days after PI and maintain until the commencement of flowering, i.e. 25% panicles visible. | Water depth at these stages should not exceed 50% of the height of the crop. |
| Flowering | 5 cm plus | Maintain sufficient water depth to ensure permanent flood is kept even in very hot weather; deep water is not essential. | Deep water can be maintained to utilise rice bays as a storage, freeing up water supply to irrigate winter pastures and crop. |
| Lock-up | As required | Lock-up aims to allow surplus water on bays to be used up by the crop to minimise the amount of water to be removed from the field at draining time. | Allow 6–12 mm/day water use depending upon weather conditions and soil type to ensure adequate moisture until late dough stage. |
| Draining | — | Maintain flood until late dough stage, then drain quickly in 1–2 days via individual bay outlets. This reduces the chance of premature drainage and provides more even paddock ground conditions. | For more information refer to <i>Production of Quality Rice in South Eastern Australia</i> . |





4th TRC 2007

June, 25-28, 2007 - Novara, Italy

4th International Temperate Rice Conference

GRAZIE PER
L'ATTENZIONE