

Tabella 1 - Misure nel settore Agricoltura

Settore	Nome	Descrizione	Tipologia
Agricoltura	Incorporazione fertilizzanti	Incorporazione dei fertilizzanti a base urea con una riduzione attesa delle emissioni di ammoniaca del 50-80%.	Programmatico
Agricoltura	Spandimento materiali non palabili	Su terreni con una pendenza media minore del 15%, divieto di distribuzione della frazione liquida con attrezzature in pressione. Si evita la formazione di aerosol che aumenta l'emissione di ammoniaca con una riduzione attesa delle emissioni di ammoniaca del 30-90%	Regolatorio
Agricoltura	Incorporazione del liquame	Incorporazione del liquame applicato in superficie (almeno entro 24 ore) Se immediata (con aratura): 90% Se immediata con dischi: 70% Se dopo 4h: da 45% a 65% Se dopo 24h: 30%	Programmatico
Agricoltura	Spandimento materiali palabili (seminativi)* * Sono esclusi dall'obbligo: - terreni coltivati a no tillage; - colture permanenti; - prati, prati pascoli e pascoli.	Incorporazione del solido distribuito in superficie (almeno entro 24 ore) Se immediata (con aratura): 90% Se immediata con dischi: 60% Se dopo 4h: da 45% a 65% Se dopo 12h: 50% Se dopo 24h: 30%	Programmatico
Agricoltura	Divieto nuove lagune (vincolante dal 2022)	Divieto di costruzione di nuove lagune con riduzione attesa delle emissioni di ammoniaca del 30-60%	Regolatorio
Agricoltura	Copertura flottante	Formazione di crosta naturale riducendo le miscele e il caricamento di nuovo liquame dall'alto (copertura flottante) con riduzione attesa delle emissioni di ammoniaca del 40%	Programmatico

RISOSOST

Percorsi agronomici innovativi per una risicoltura sostenibile



Programma di Sviluppo Rurale 2014 - 2020

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali

Pubblicazione realizzata con il finanziamento del FEASR

Responsabile dell'informazione: Giovanni Daghetta

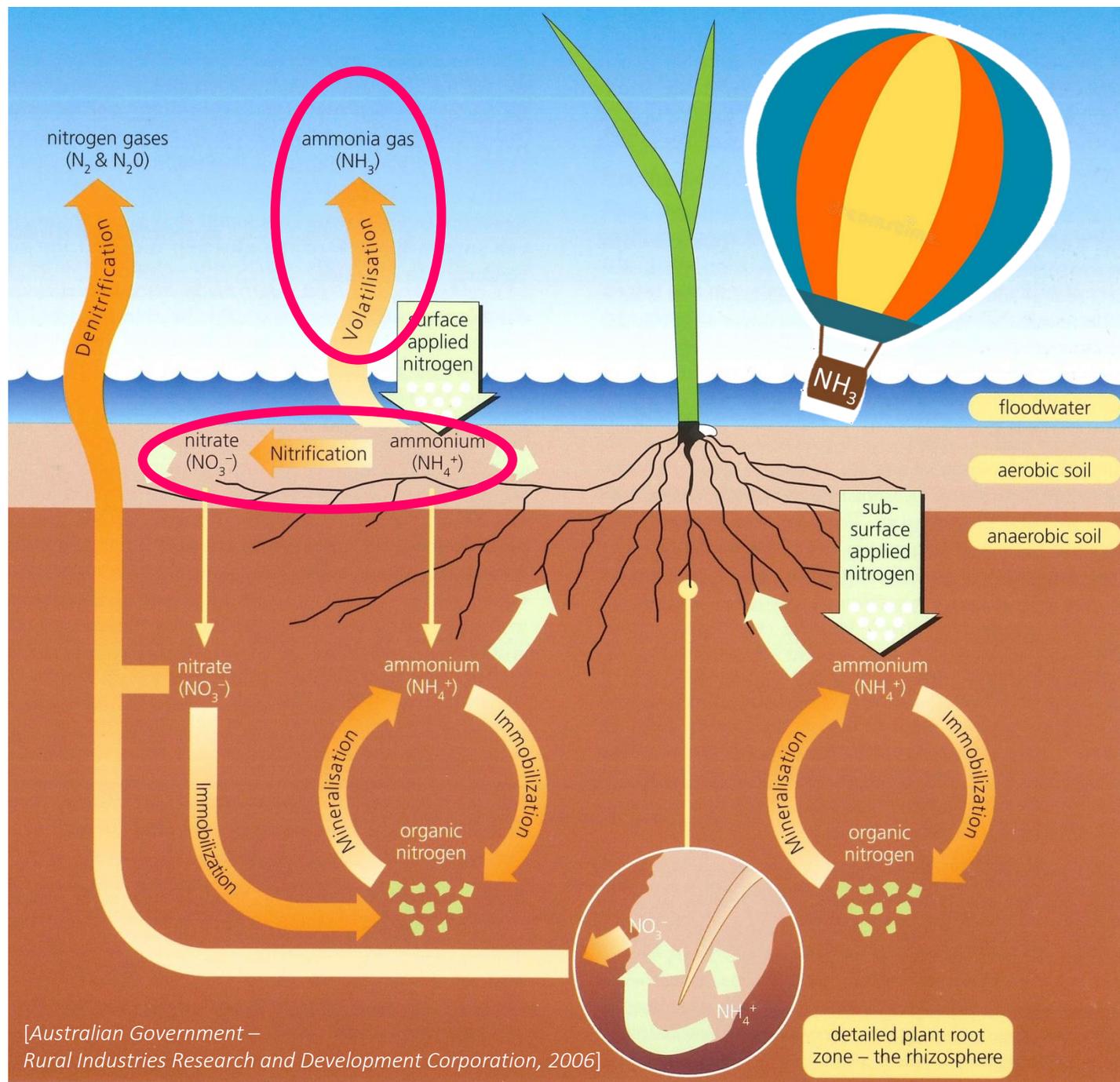
Autorità di gestione del programma: Regione
Lombardia



Valutazione di alcuni concimi azotati sulla volatilizzazione di ammoniaca

Marco Romani, Elisa Cadei, Gianluca Beltarre, Eleonora Miniotti, Daniele Tenni
Ente Nazionale Risi





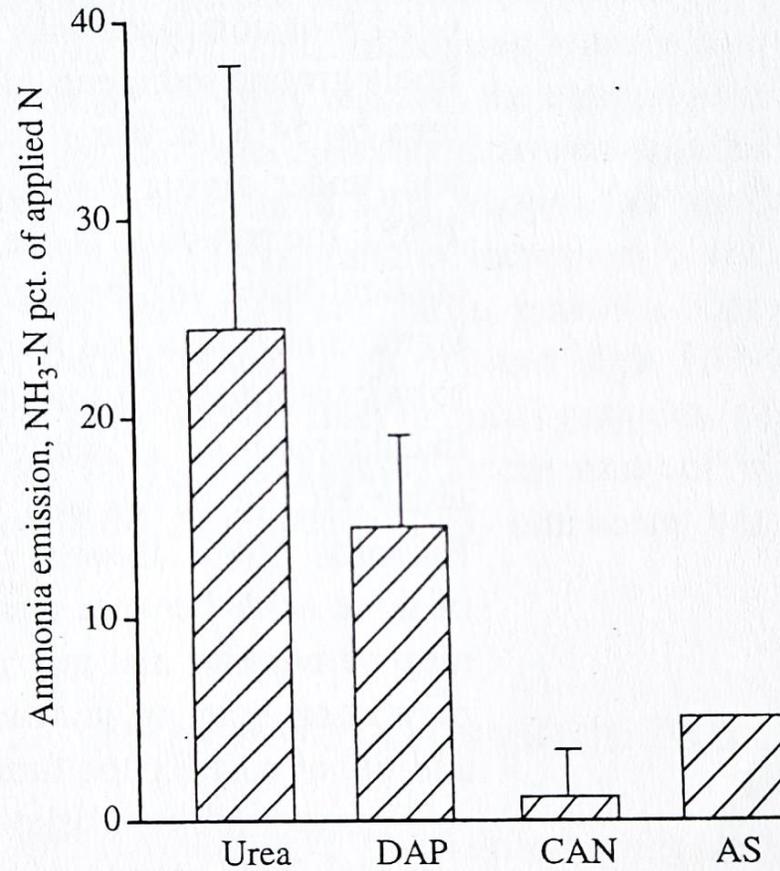
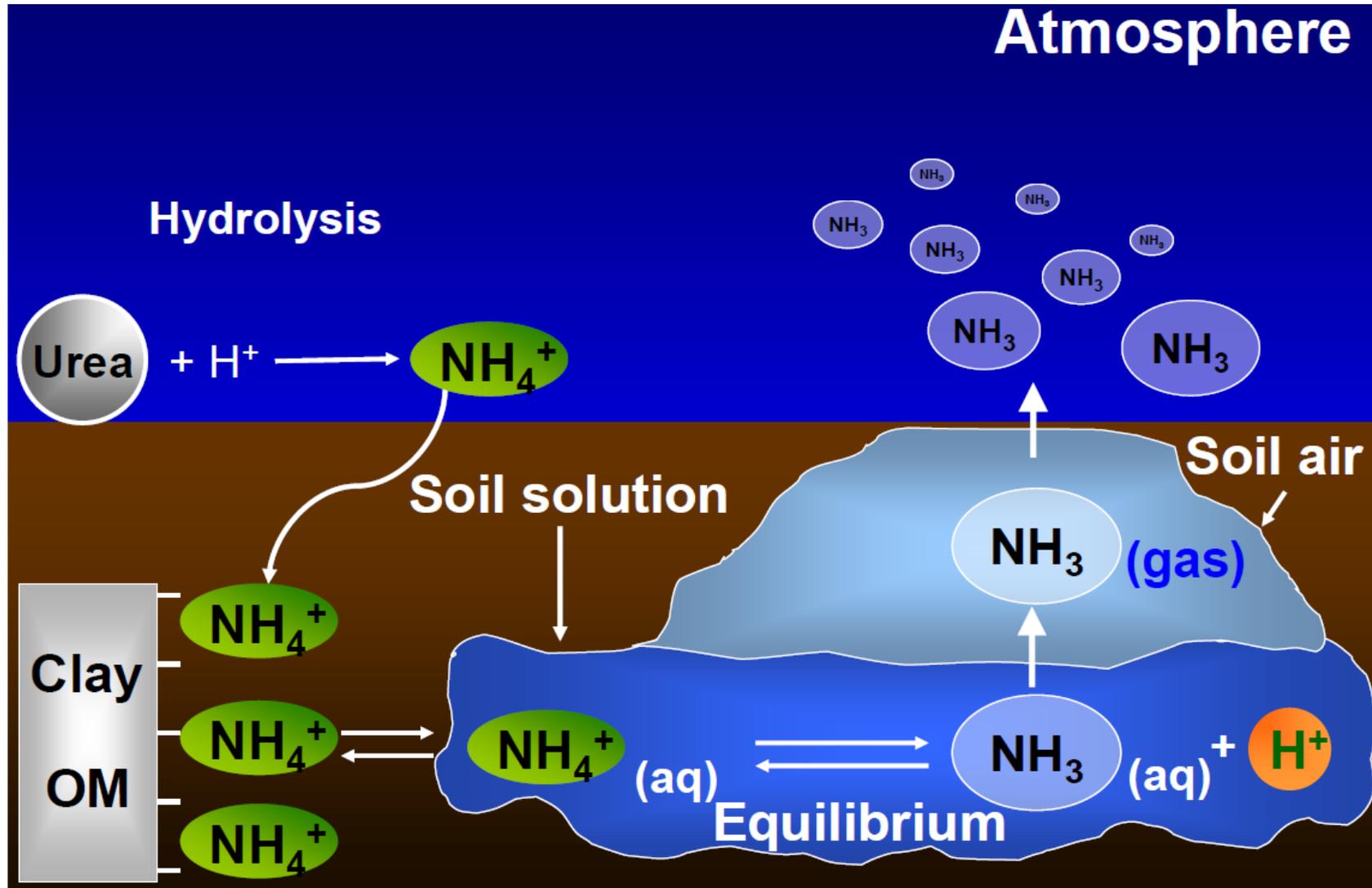


Figure 14 Ammonia emission from ammoniacal fertilizers, i.e., urea, diammonium phosphate (DAP), calcium ammonium nitrate (CAN) and ammonium sulfate (AS) broadcast to crops, measured with wind tunnels (Sommer and Jensen, 1994; Velthof *et al.*, 1990; van der Weerden and Jarvis, 1997).

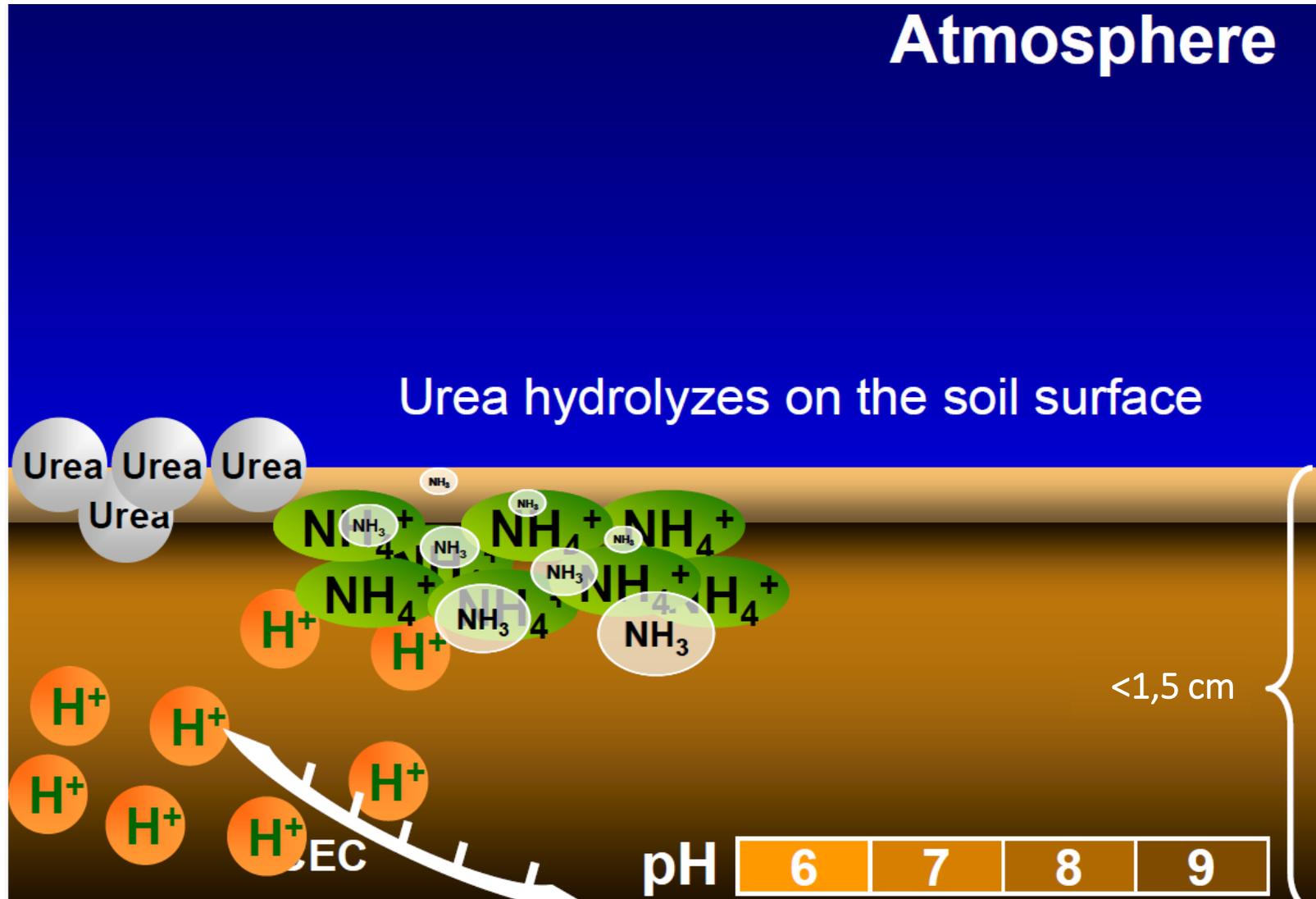
[Sommer *et al.*, *Ammonia emission from mineral fertilizers and fertilized crops in Advances in Agronomy*, vol.82, 2004]

Processo di volatilizzazione dell'ammoniaca (NH_3)



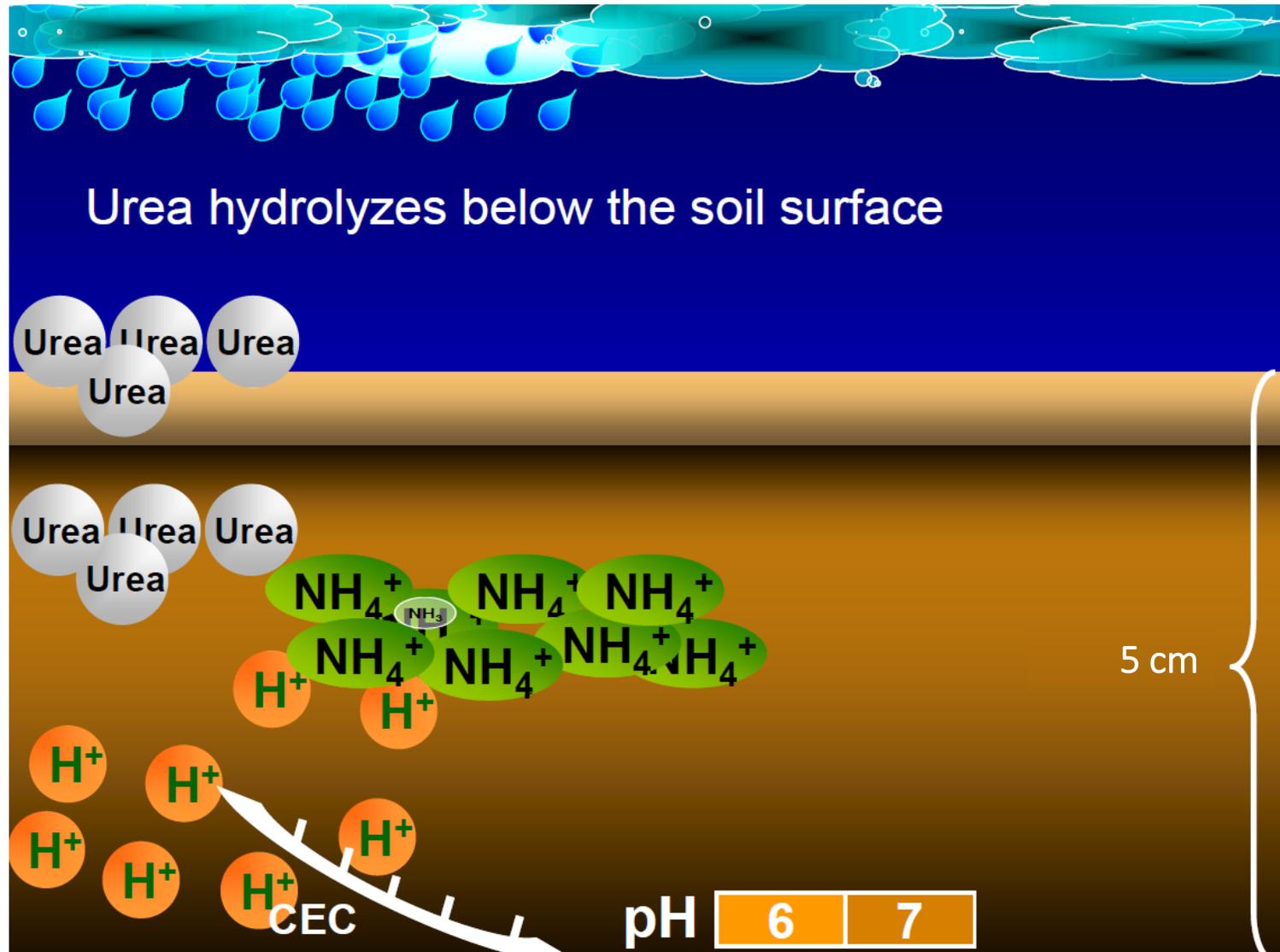
[Kissel D., Ammonia volatilization from urea: How large is the issue and losses]

Processo di volatilizzazione dell'ammoniaca (NH_3)

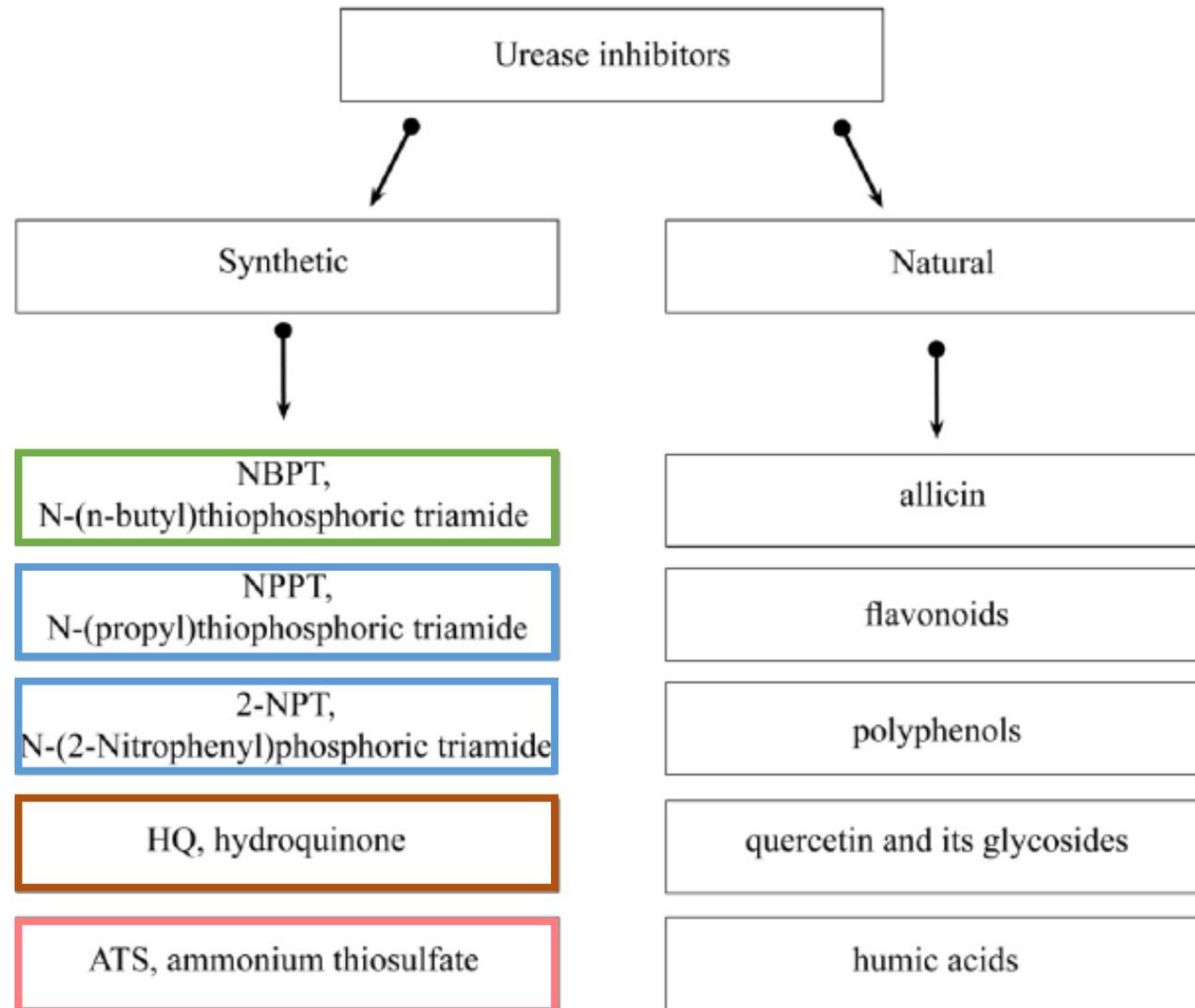
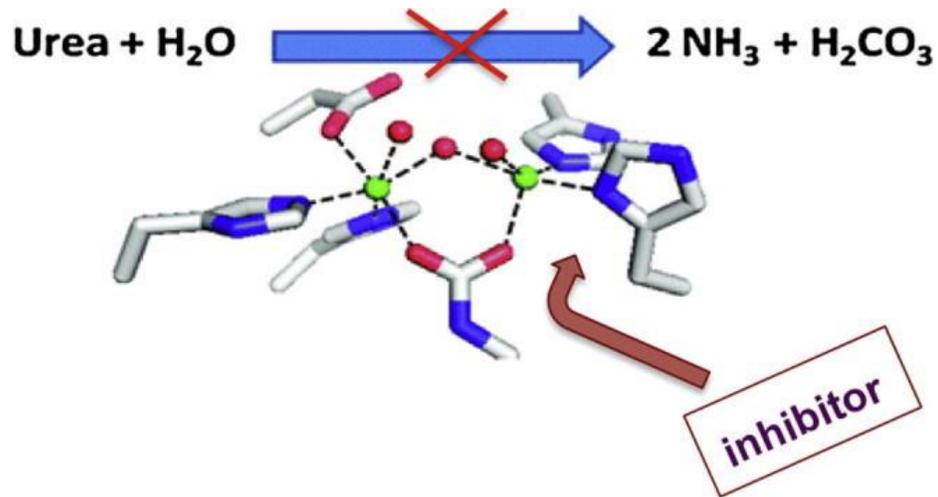


[Kissel D., Ammonia volatilization from urea: How large is the issue and losses]

Processo di volatilizzazione dell'ammoniaca (NH_3)



[Kissel D., Ammonia volatilization from urea: How large is the issue and losses]



[Matczuk and Siczek (2021) *Effectiveness of the use of urease inhibitors in agriculture: a review, International Agrophysics, 35, 197-208*]

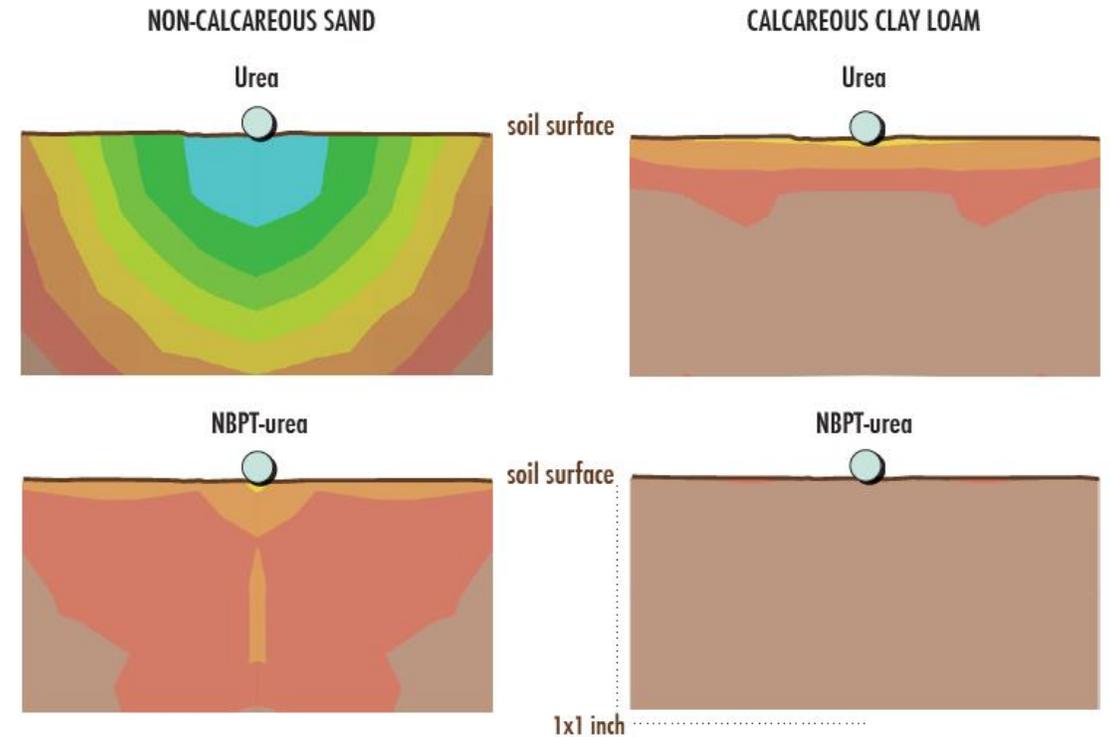


Fattori influenti la volatilizzazione

1. Stadio del riso / copertura vegetale
2. pH e potere tampone del suolo

FIGURE 4. Increase in soil pH from the original pH by distance and depth six days after urea granule with and without NBPT was placed on non-calcareous sand (pH 5.2) and calcareous clay loam (pH 8.2) soil surface. Adapted from original (10).

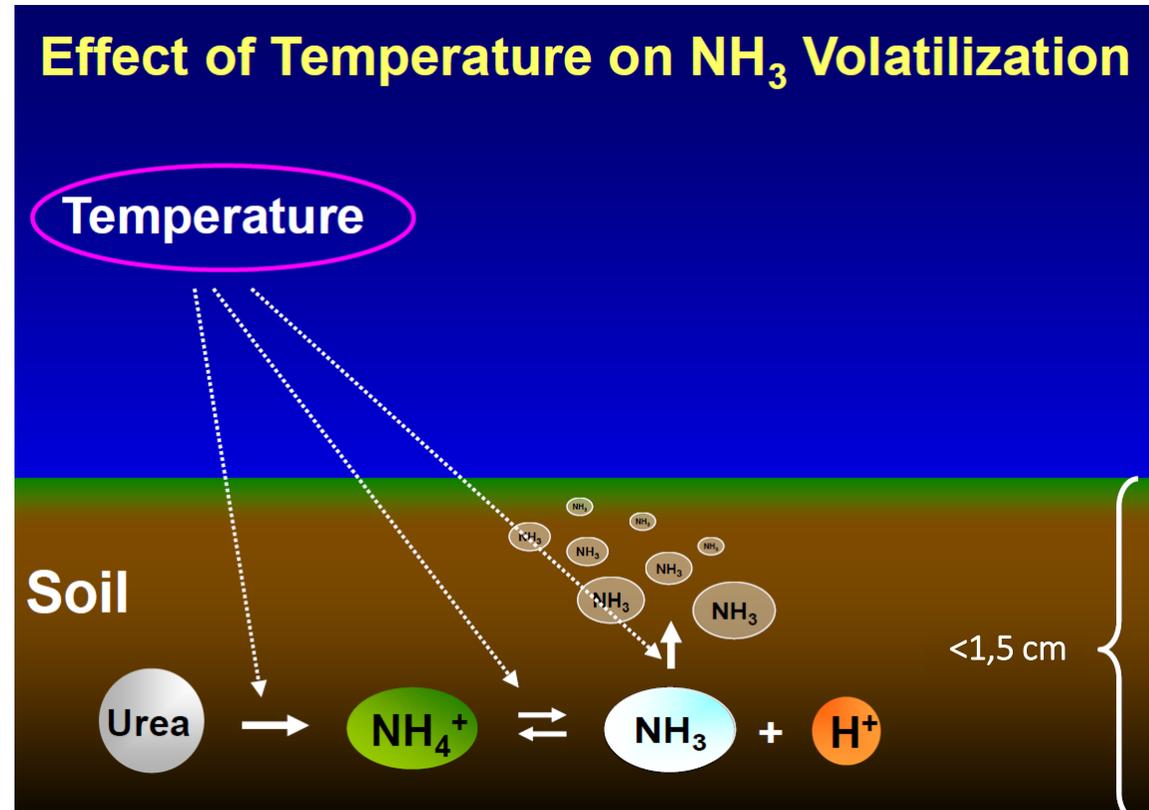
Soil pH increase



[Factors affecting Nitrogen fertilizer volatilization. EB0208 Feb 2013 Montana State University]

Fattori influenti la volatilizzazione

1. Stadio del riso / copertura vegetale
2. pH e potere tampone del suolo
3. Ventosità
4. Temperatura



[Kissel D., *Ammonia volatilization from urea: How large is the issue and losses*]

Fattori influenti la volatilizzazione

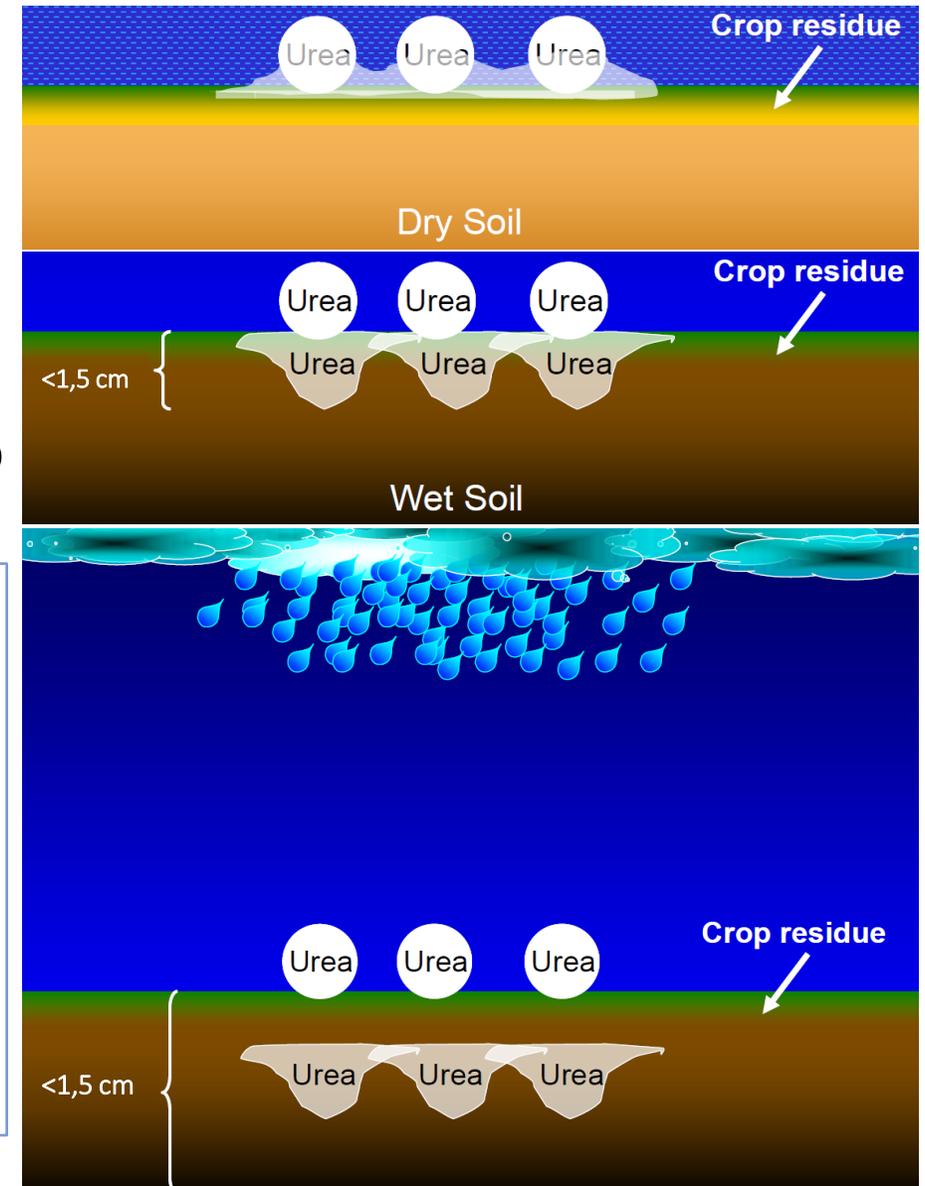
1. Stadio del riso / copertura vegetale
2. pH e potere tampone del suolo
3. Ventosità
4. Temperatura
5. Modalità di applicazione / andamento pluviometrico (sommersione dopo l'applicazione)

Table 4. Influence of the N source and pre-flood N application time interaction, averaged across N rates, on N uptake by rice sampled at heading in 2003.

N source†	N uptake		
	1 d pre-flood	5 d pre-flood	10 d pre-flood
	-kg N ha ⁻¹ -		
Urea	117	97	87
Urea + NBPT	112	115	111
AS	118	114	116
UAS blend	112	109	100
LSD(0.05)	9		

† NBPT, *N*-(*n*-butyl)thiophosphoric triamide; AS, (NH₄)₂SO₄; UAS, urea-(NH₄)₂SO₄.

[Norman R.J. Et al. (2009) *Nitrogen Fertilizer Sources and Timing Before Flooding Dry-Seeded, Delayed-Flood Rice*, SSSAJ,73-6]



[Kissel D., *Ammonia volatilization from urea: How large is the issue and losses*



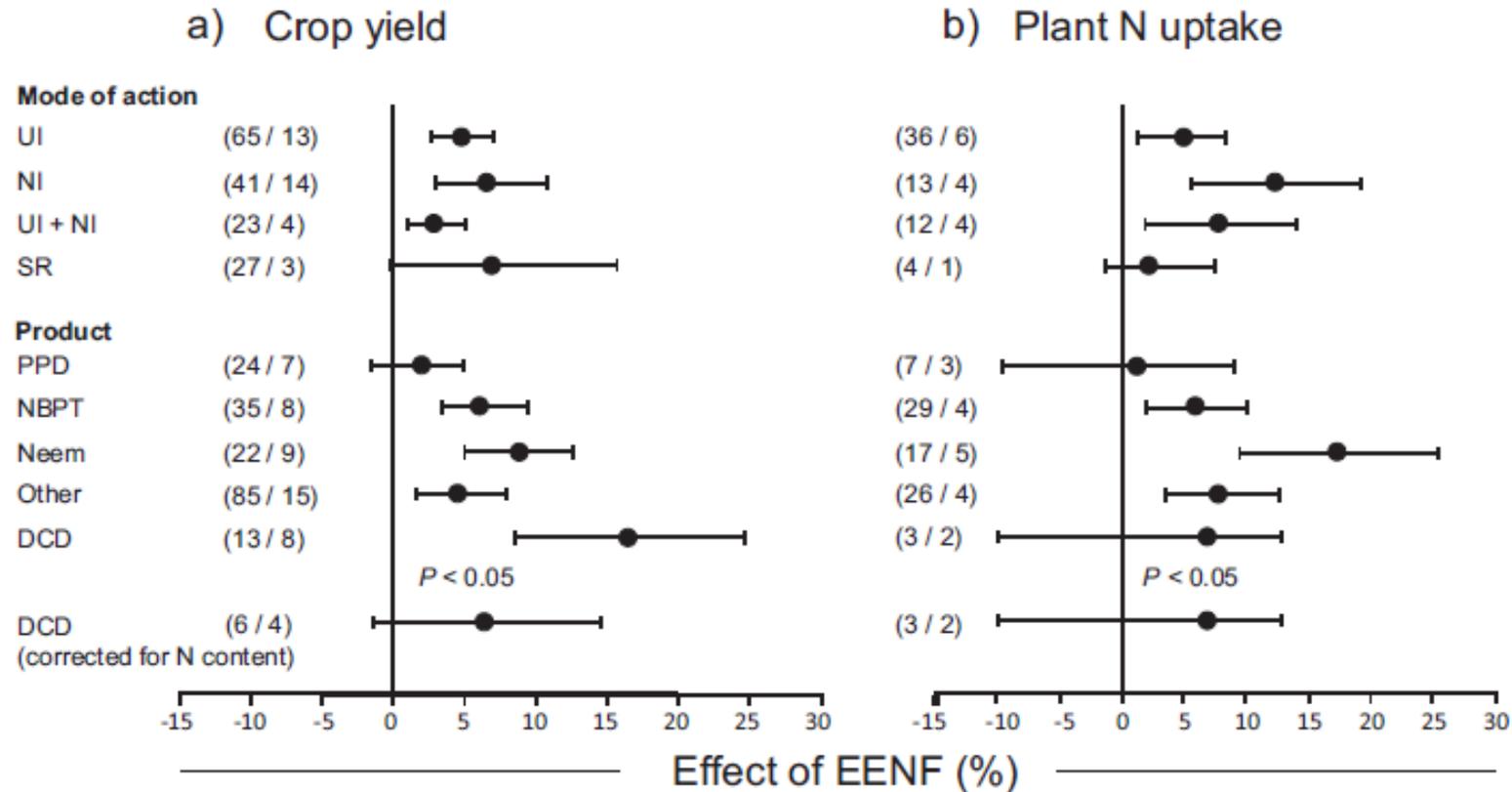


Fig. 2. The influence of EENF mode of action [urease inhibitor (UI), nitrification inhibitor (NI), combined (UI+NI) and slow release (SR)] and specific EENF products (see Table 2 for details) on crop yield and N uptake. A subset of the DCD observations which specifically accounted for the N content of DCD in their total N rate was subjected to a separate analysis. In the brackets the first number indicates the number of observations and the second the number of studies used for the analysis.

[Linquist et al. (2013) *Enhanced efficiency nitrogen fertilizers for rice systems: Meta-analysis of yield and nitrogen uptake, Field Crops Research, 154, 246-254*]



Le tre condizioni di applicazione

su suolo
asciutto



su suolo
sgondato



su suolo
sommerso



Valutazione dell'effetto di concimi azotati sulla volatilizzazione di ammoniaca durante le concimazioni in fase di copertura del riso

Valutazione della risposta agronomica della coltura in risposta alle tre modalità di applicazione del concime adottate su suolo sgrondato, sommerso e asciutto e alle diverse matrici impiegate

Monitoraggio e quantificazione delle perdite di N tramite volatilizzazione di NH_3 a seguito di concimazione con urea, solfato ammonico e urea + inibitore, con confronto tra concimazione su suolo sgrondato, sommerso e asciutto



2 prove sperimentali

CRR

Semina in acqua e sommersione continua



Azienda Braggio

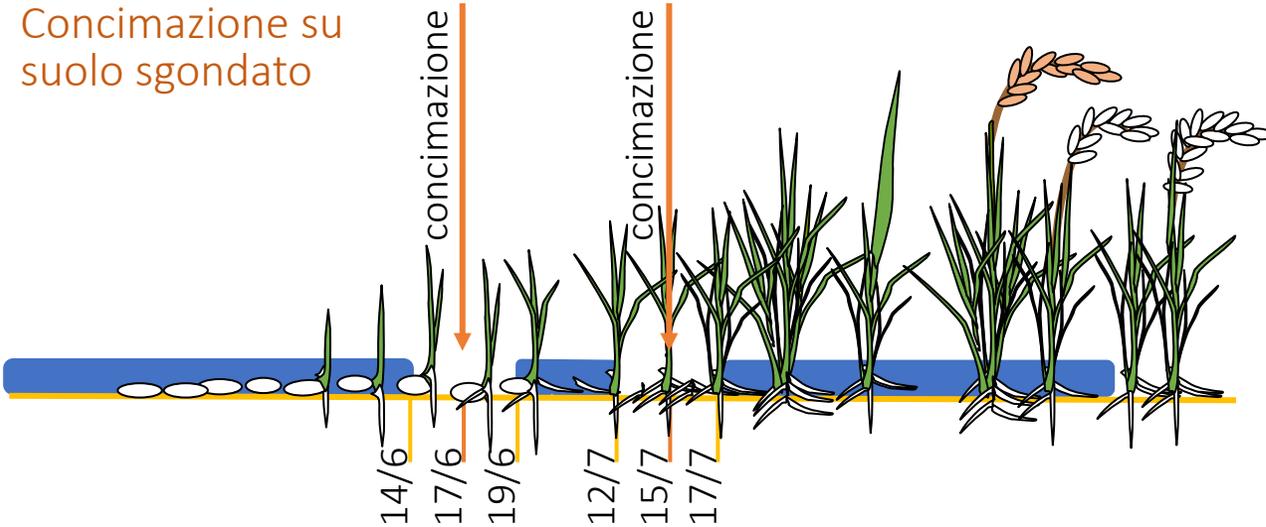
Semina interrata e sommersione alla 3°-4° foglia



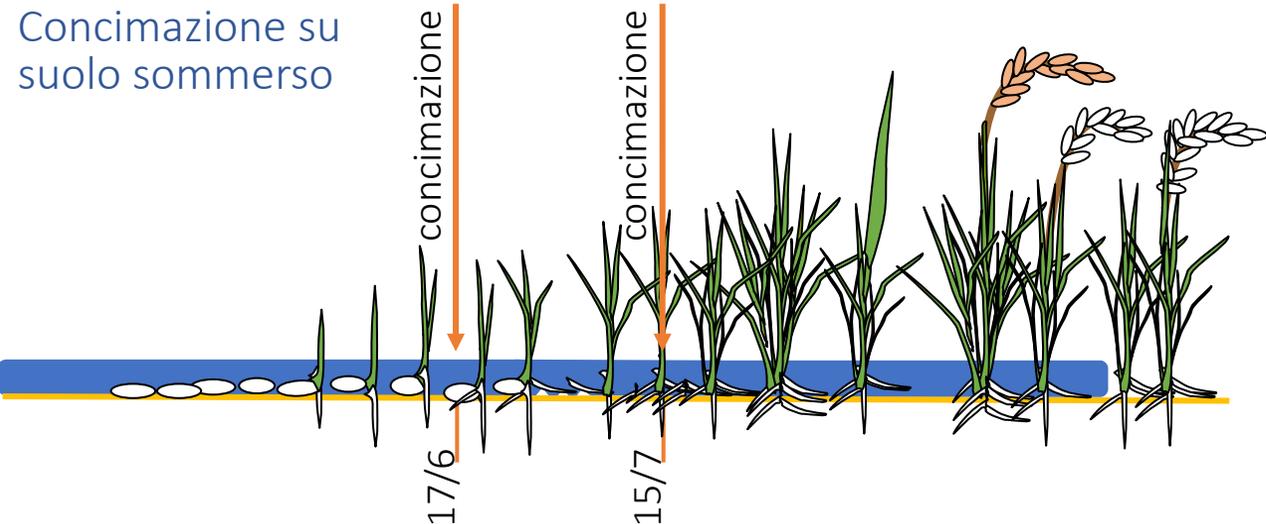
CRR – Semina in acqua e sommersione continua

Concimazione su suolo sgondato VS Concimazione su suolo sommerso

Concimazione su suolo sgondato



Concimazione su suolo sommerso



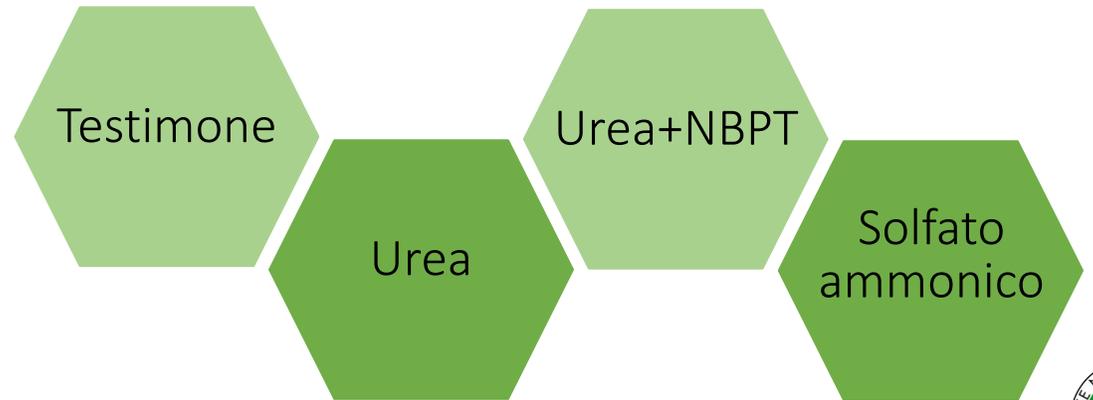
21/5 Sommersione
22/5 Semina var. Selenio
27/8 Asciutta finale
30/9 Raccolta

Franco
pH 5,5
CSC 10,2 cmol/kg

Gestione indipendente dell'acqua in ciascuna parcella

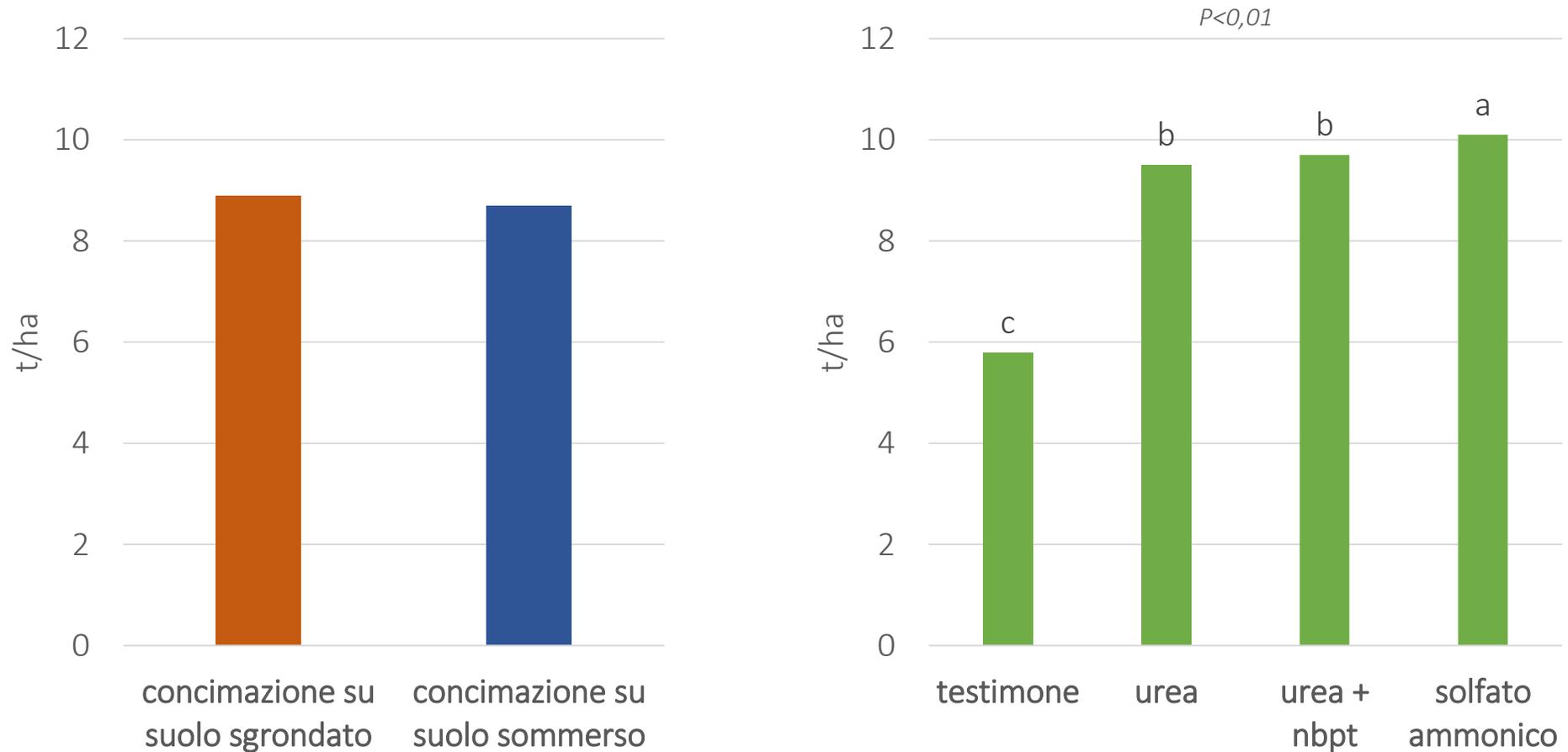
4 tesi di concimazione

Applicazione in accestimento (60 unità N/ha) e differenziazione pannocchia (60 unità N/ha)



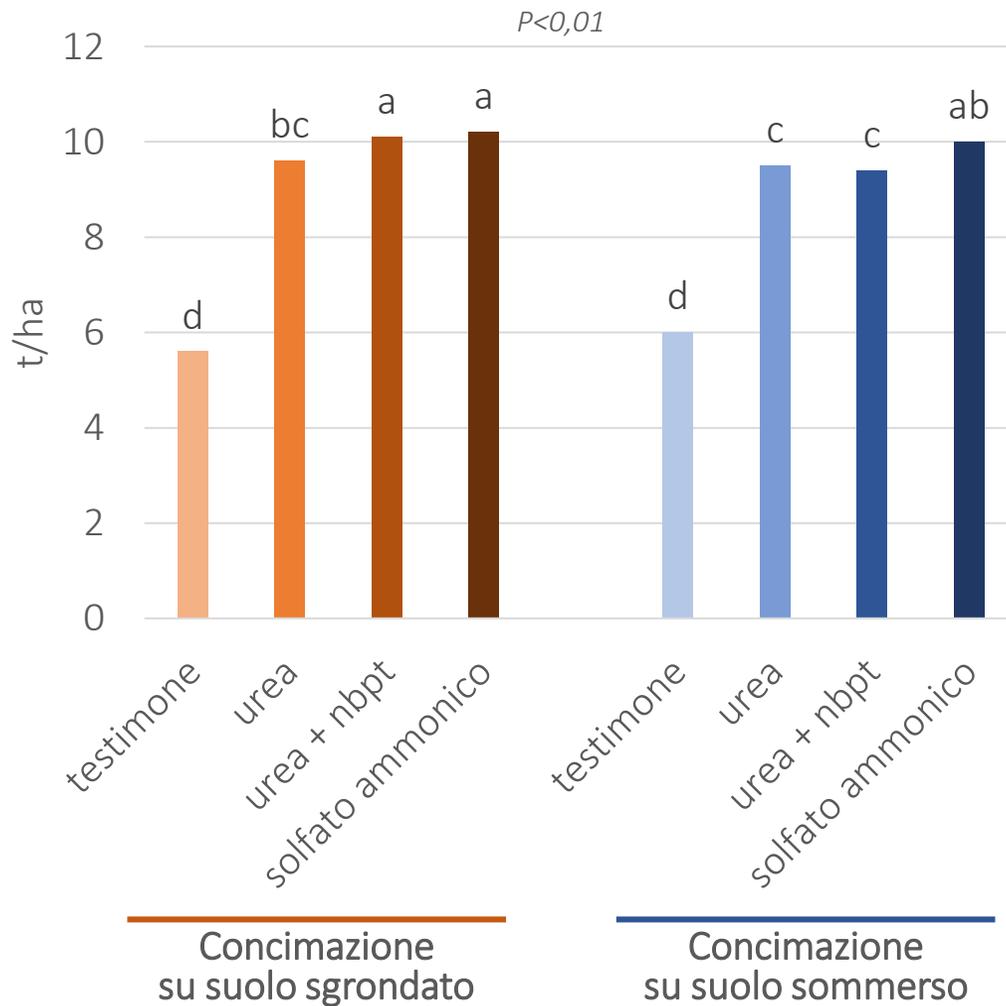
CRR – Semina in acqua e sommersione continua

Produzioni 2024

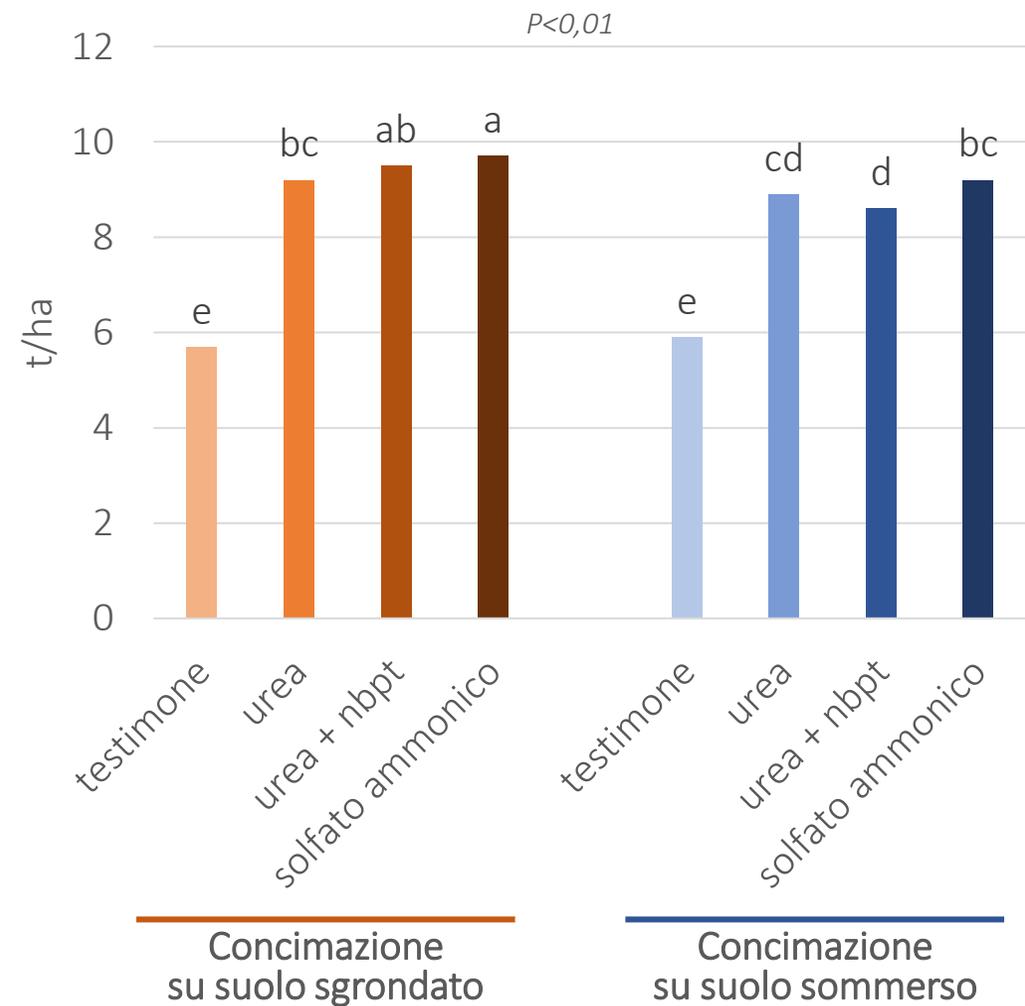


CRR – Semina in acqua e sommersione continua

Produzione 2024

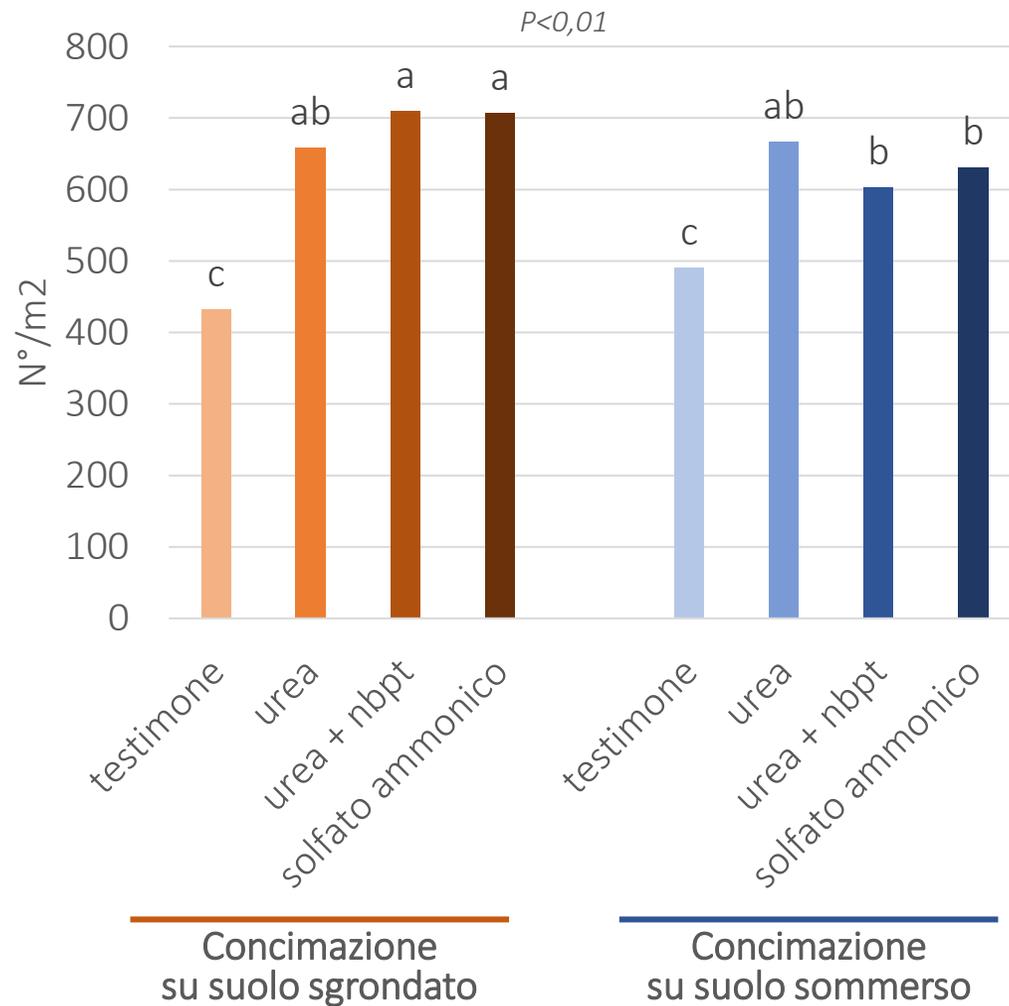


Paglia 2024

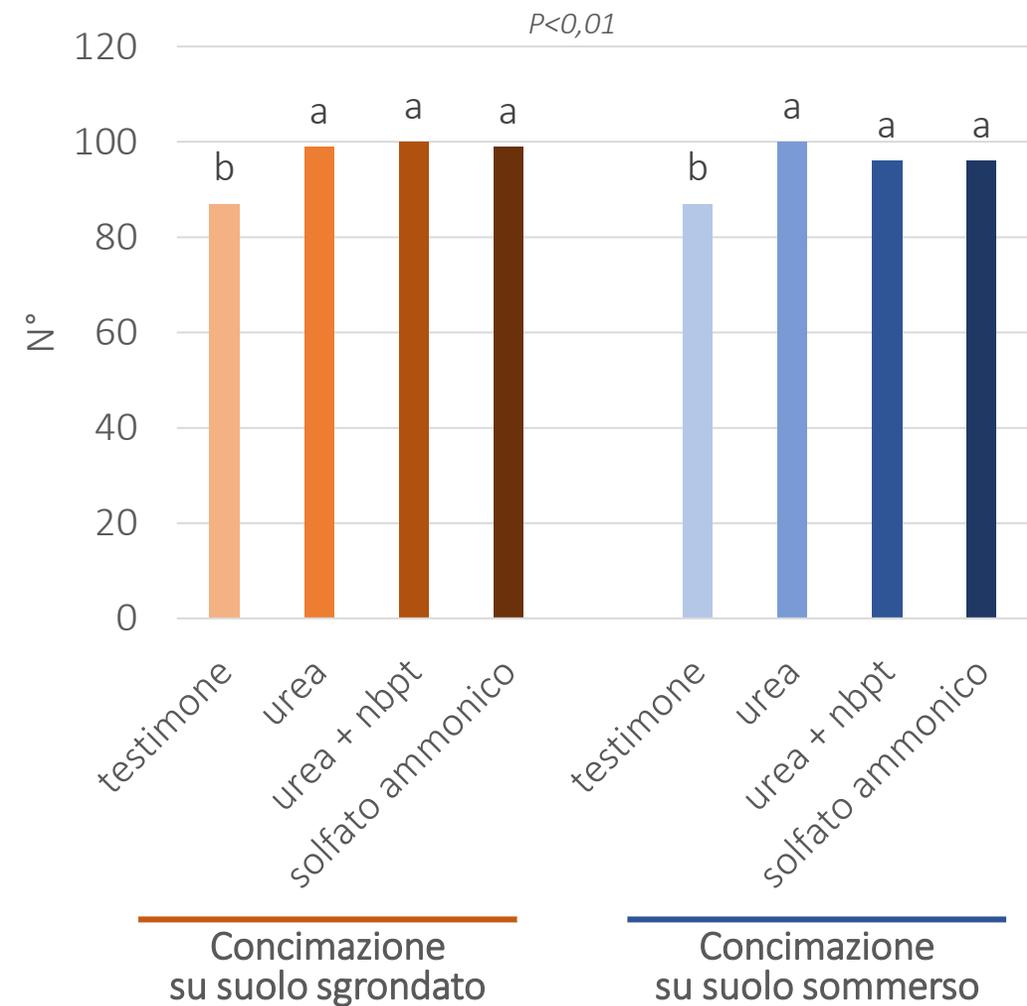


CRR – Semina in acqua e sommersione continua

Culmi 2024

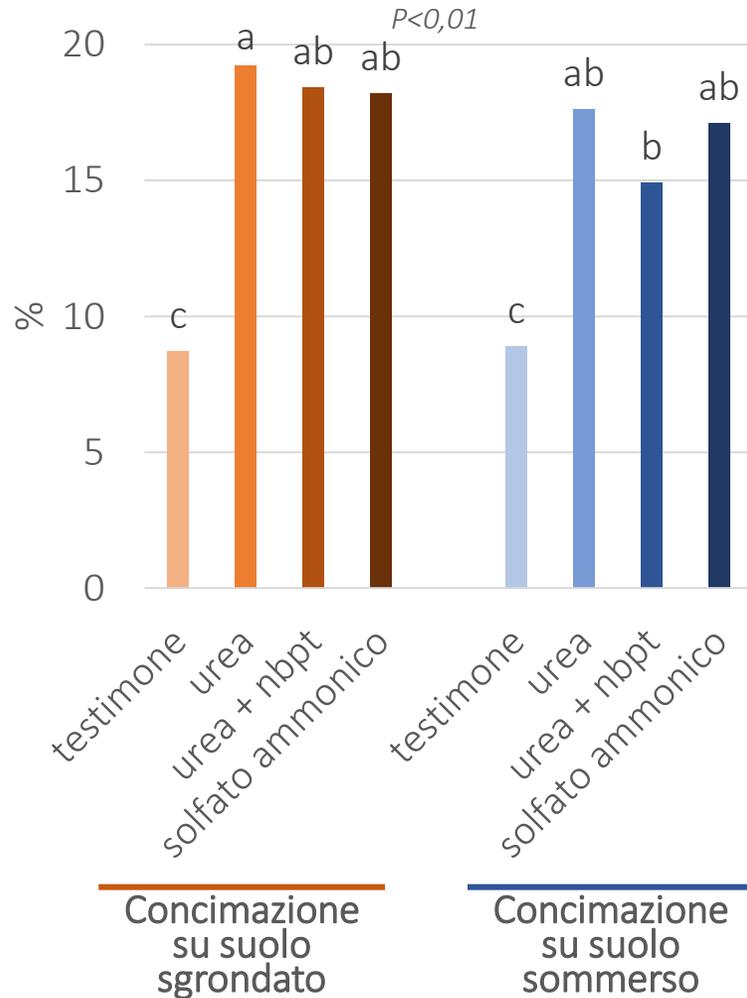


Spighette per pannocchia 2024

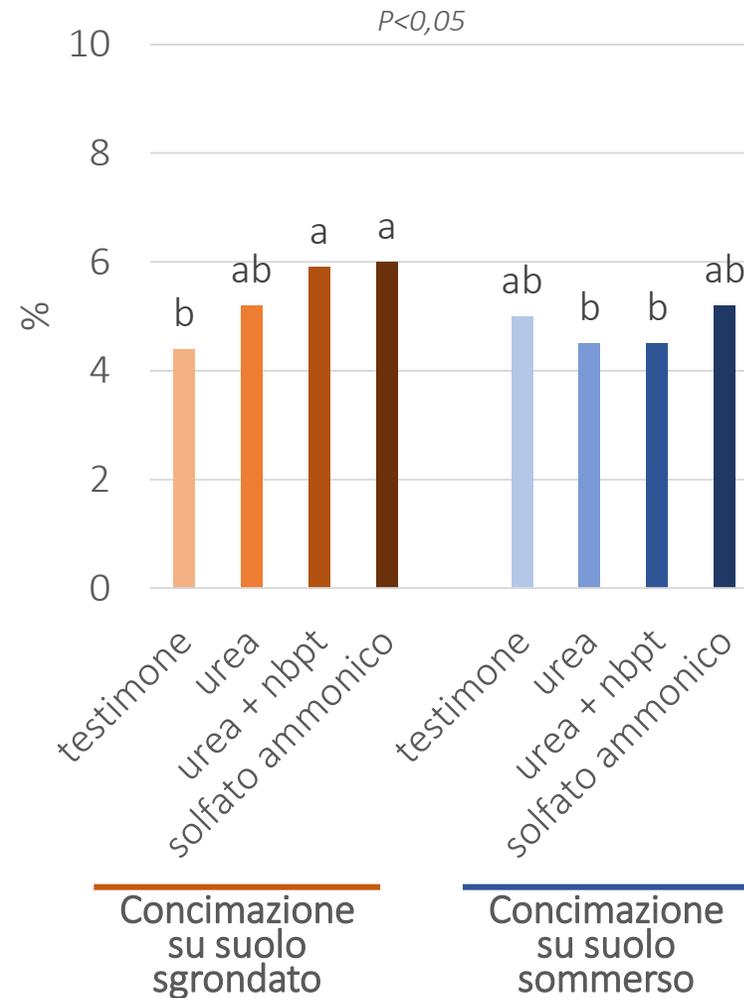


CRR – Semina in acqua e sommersione continua

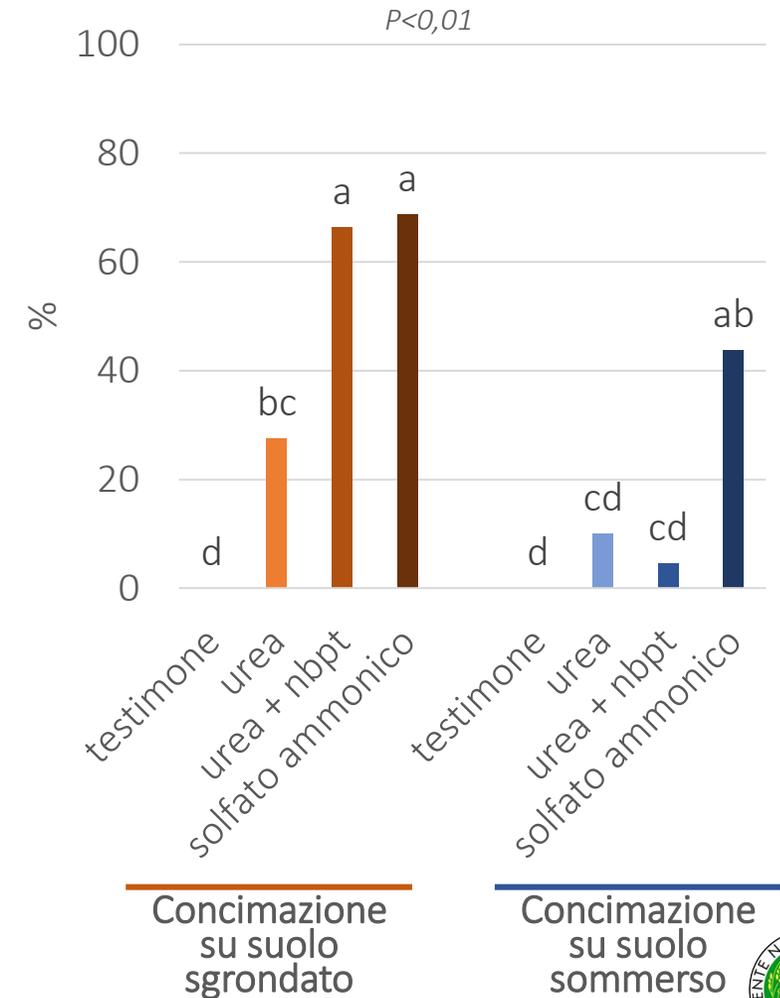
Sterilità 2024



Grani immaturi 2024



Allettamento 2024



CRR – Semina in acqua e sommersione continua

SPAD 2024

		1 luglio	22 luglio	12 agosto	23 agosto	4 settembre
concimazione su suolo sgrondato	testimone	30,7 e	32,1 c	30,0 d	30,0 d	27,3 de
	urea	37,6 c	38,6ab	34,8abc	32,0 bc	31,5ab
	urea + nbpt	41,5ab	40,1a	36,2ab	32,7ab	32,7a
	solfato ammonico	43,0a	39,6a	36,4a	34,0a	33,2a
concimazione su suolo sommerso	testimone	33,7 d	33,6 c	30,2 d	30,3 cd	22,0 f
	urea	40,6ab	37,3 b	35,2abc	33,5ab	26,4 e
	urea + nbpt	39,3 bc	38,8ab	34,5 bc	31,7 bcd	28,4 cd
	solfato ammonico	41,4ab	38,2ab	34,1 c	32,6ab	30,3 bc
		<i>P</i> <0,01				

CRR – Semina in acqua e sommersione continua

Concimazione su suolo sgondato

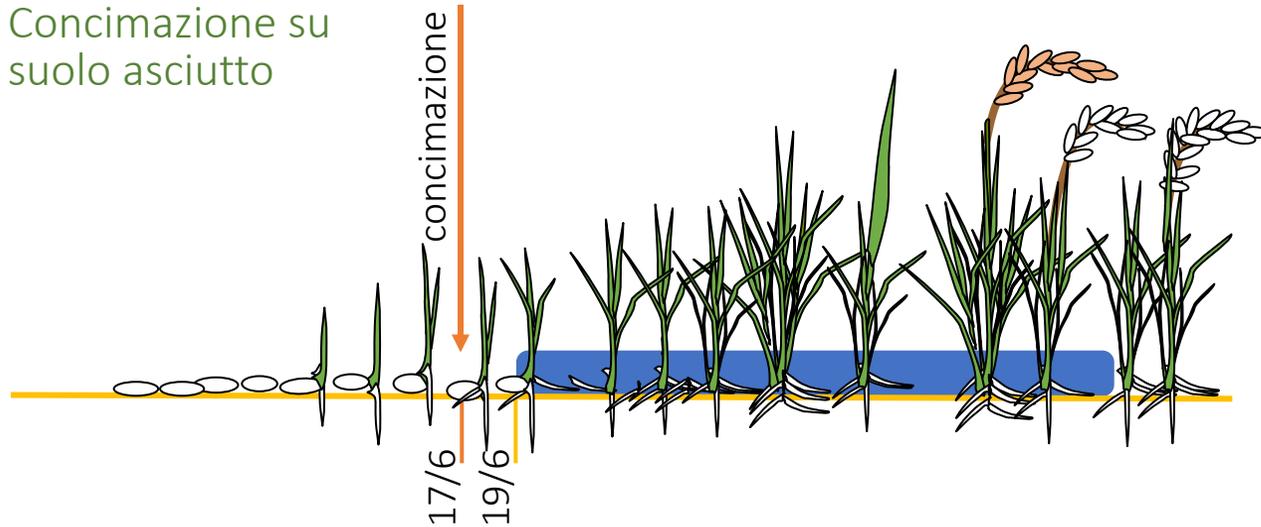
Applicazione in differenziazione della pannocchia



Azienda Braggio – Semina interrata e sommersione alla 3°-4° foglia

Concimazione su suolo asciutto

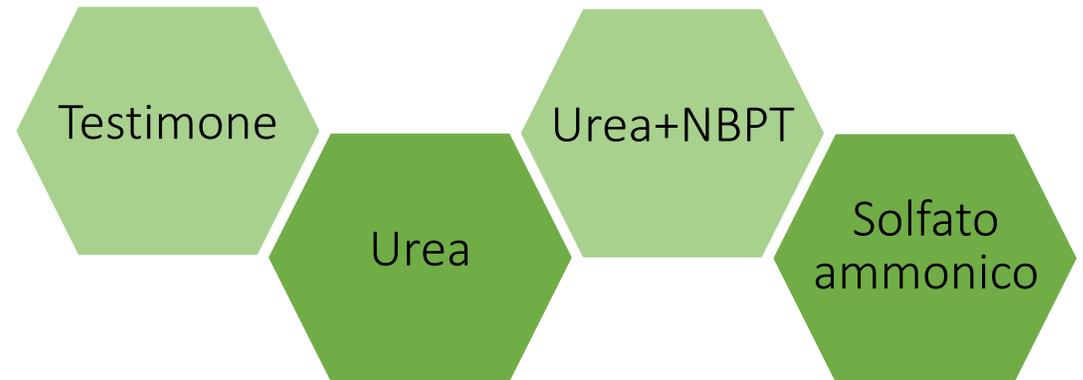
Concimazione su
suolo asciutto



Franco sabbioso
pH 7,3
CSC 4,8 cmol/kg

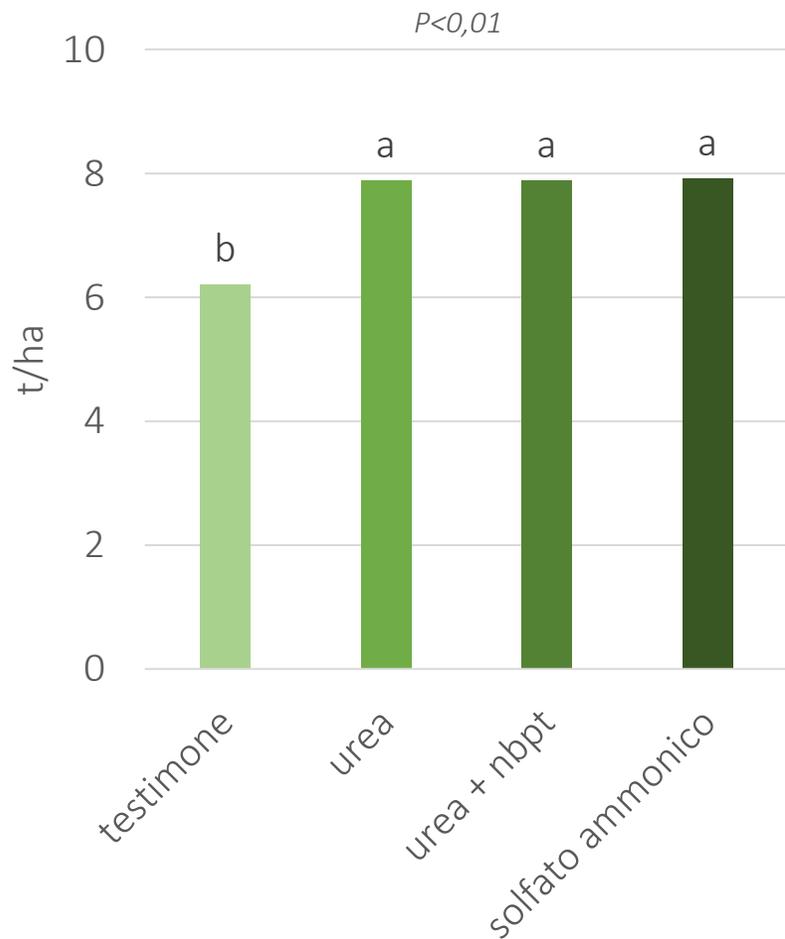
20/5 Semina var. Omega CL
11/10 Raccolta

4 tesi di concimazione
Applicazione in accestimento (120 unità N/ha)

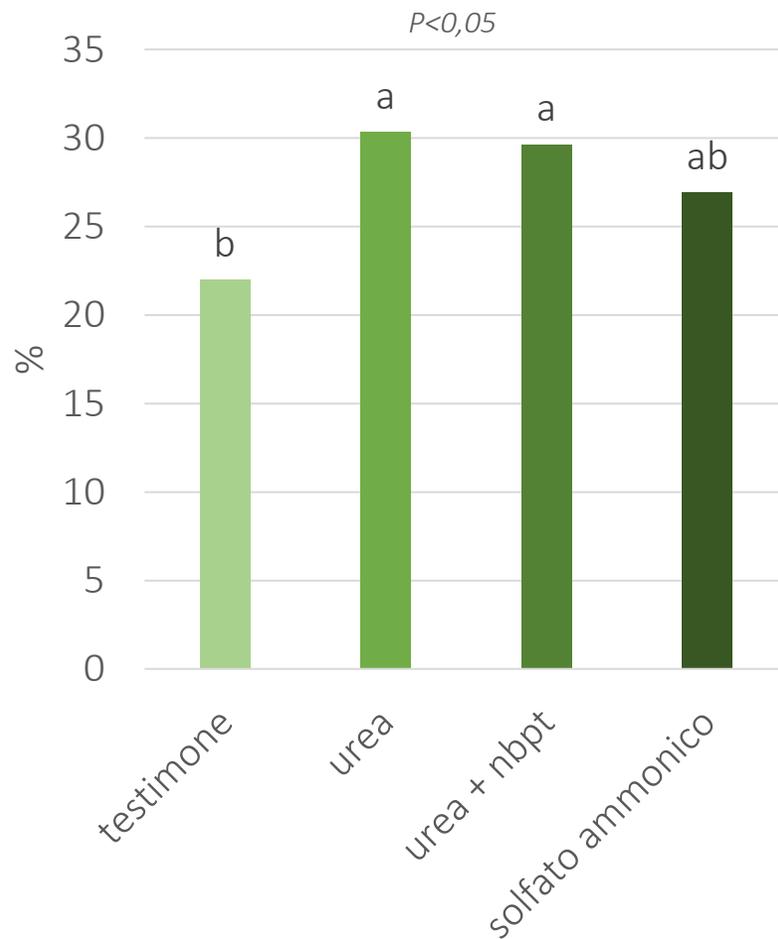


Azienda Braggio – Semina interrata e sommersione alla 3°-4° foglia

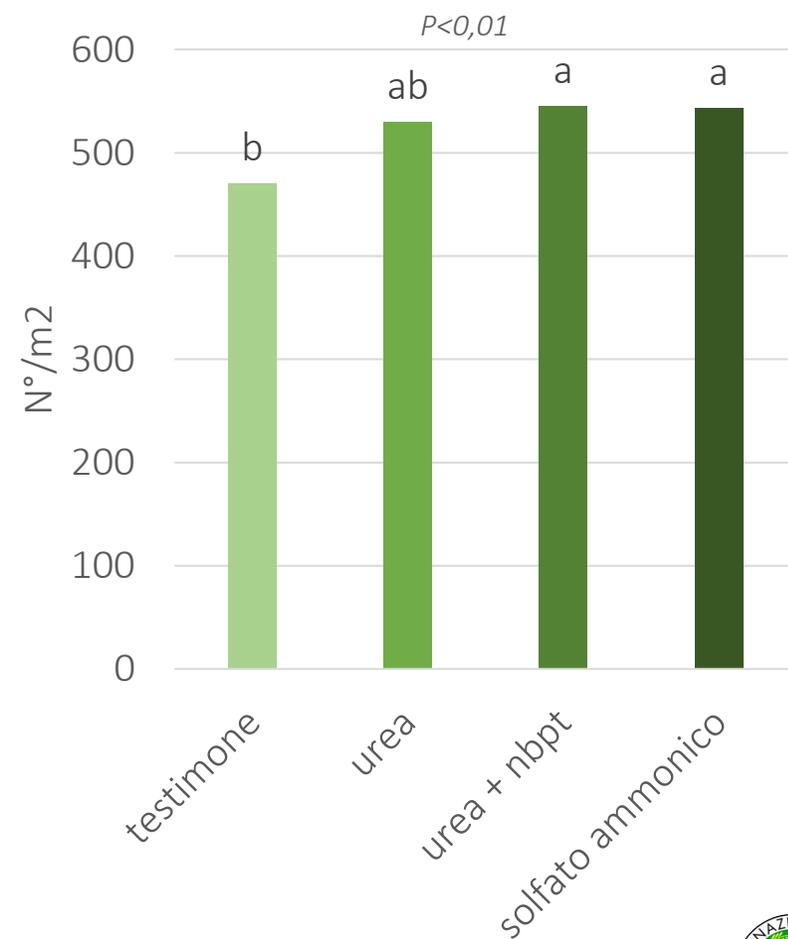
Produzioni 2024



Sterilità 2024



Culmi 2024



Azienda Braggio – Semina interrata e sommersione alla 3°-4° foglia

SPAD 2024

	21 giugno	25 giugno
testimone	33,9 b	38,4 b
urea	35,0 ab	40,5ab
urea + nbpt	36,0a	41,2a
solfato ammonico	36,5a	40,6ab

P<0,01 *P*<0,05



Conclusioni

Solfato ammonico:
performance elevate in qualsiasi condizione

L'urea addizionata con UI aumenta la produzione
in condizioni di applicazione su suolo sgrondato

NBPT non incrementa la produttività
nella concimazione in risaia sommersa

In semina interrata attenzione alla lisciviazione
dell'azoto ureico quando si usano UI (risultati 2023)





**Grazie per
l'attenzione**