



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



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

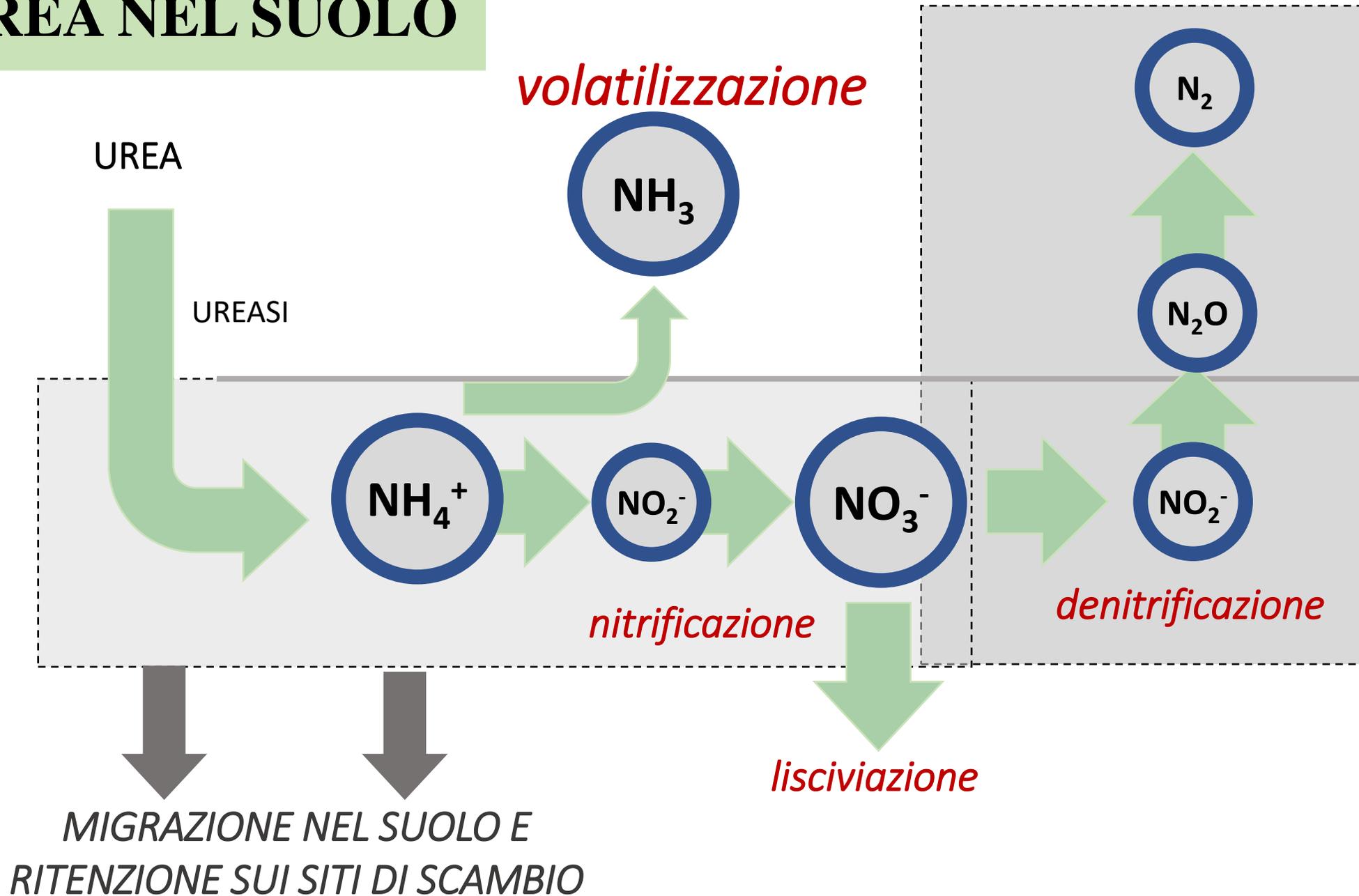
Effetto della tipologia di fertilizzante e gestione dell'acqua sulla volatilizzazione dell'ammoniaca

Alisea Seren Rosso

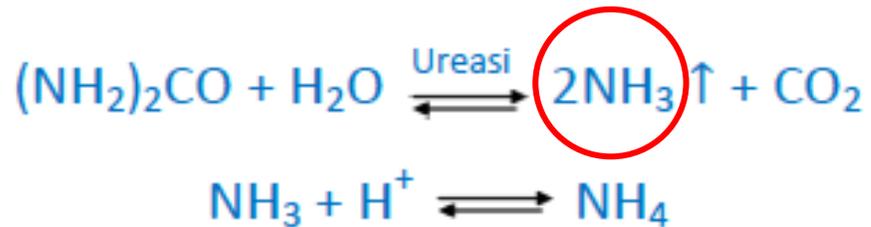


Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari
Biogeochemistry and Soil Science
Agricultural Engineering

UREA NEL SUOLO



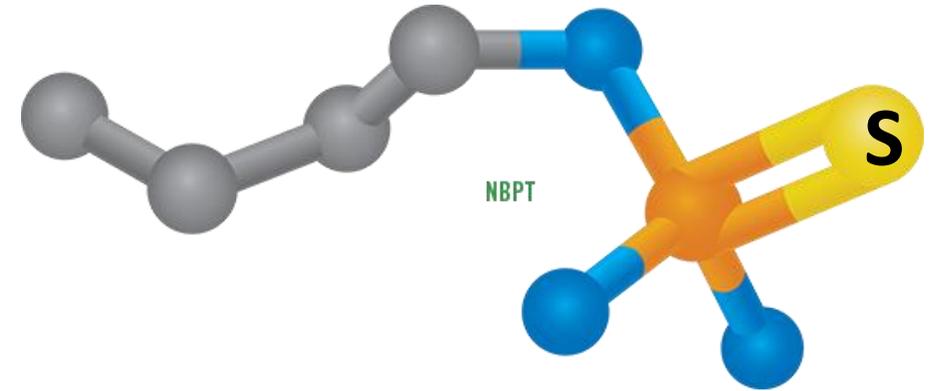
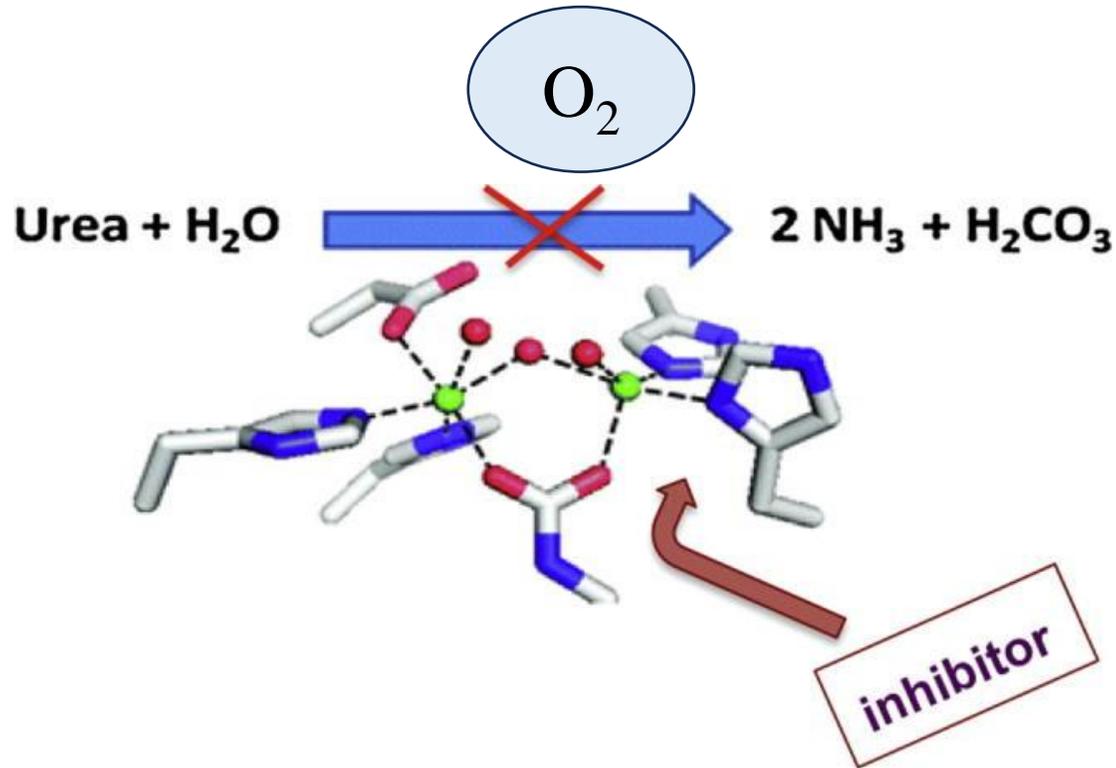
I fattori che influenzano le emissioni di NH_3



- Tipologia e quantità di fertilizzante azotato applicato
- Gestione dell'acqua
- Proprietà del suolo: pH e tessitura
- Concentrazione di ione NH_4^+
- Temperatura
- Velocità del vento

Hayashi et al., 2010

INIBITORI DELLE UREASI



L'NBPT agisce inibendo l'ureasi e preservando l'urea nel suolo per circa una settimana

L'NBPT deve essere attivato per poter svolgere la sua azione attraverso una reazione di sostituzione dello zolfo con l'ossigeno

Ha quindi bisogno di un buon contatto con l'aria per cui la gestione dell'acqua in risaia è molto importante

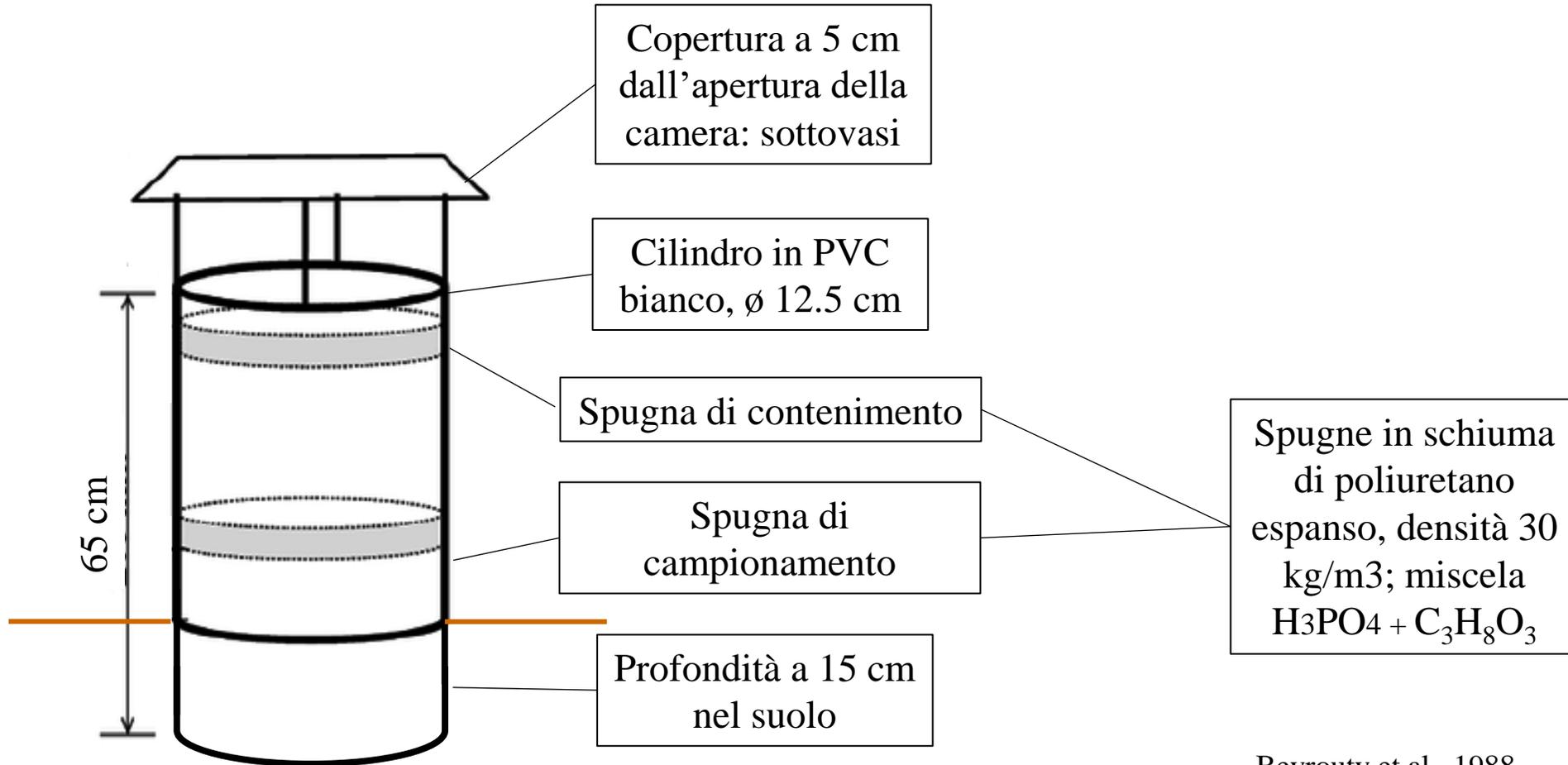
Come abbiamo seguito il destino dei fertilizzanti?

Prova	Azienda	pH	CSC cmol(+)/kg	Argilla %	Limo %	Sabbia %	Tessitura USDA
Semina in asciutta	Braggio	7,3	4,8	2	16	82	Franco sabbiosa
Semina in sommersione	ENR	5,5	10,2	12	48	41	Franca

- Monitoraggio delle emissioni di NH_3
- Contenuto di Urea, NH_4^+ , NO_3^- nel suolo
- Uptake di N della coltura alla fioritura e alla raccolta



Sistema di misura delle emissioni di NH_3 : camera statiche semi-aperte



Beyrouty et al., 1988
Griggs et al., 2007
Norman et al., 2009



ENR: fertilizzazione all'accestimento ed alla differenziazione della pannocchia

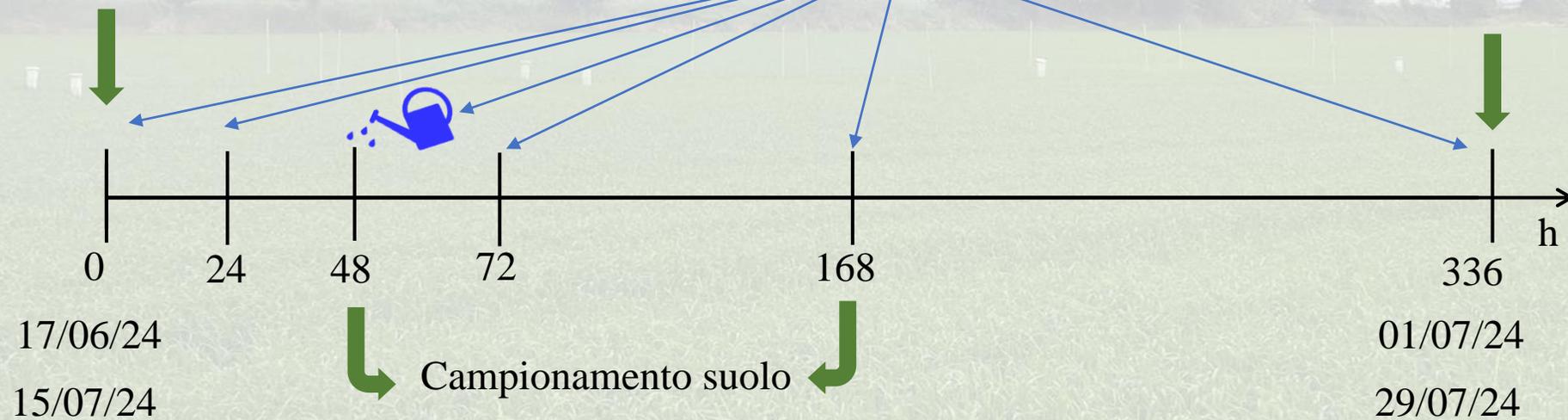
- ➔ Semina in acqua
- ➔ 60 Kg N/ha

Schema di campionamento

Fertilizzazione

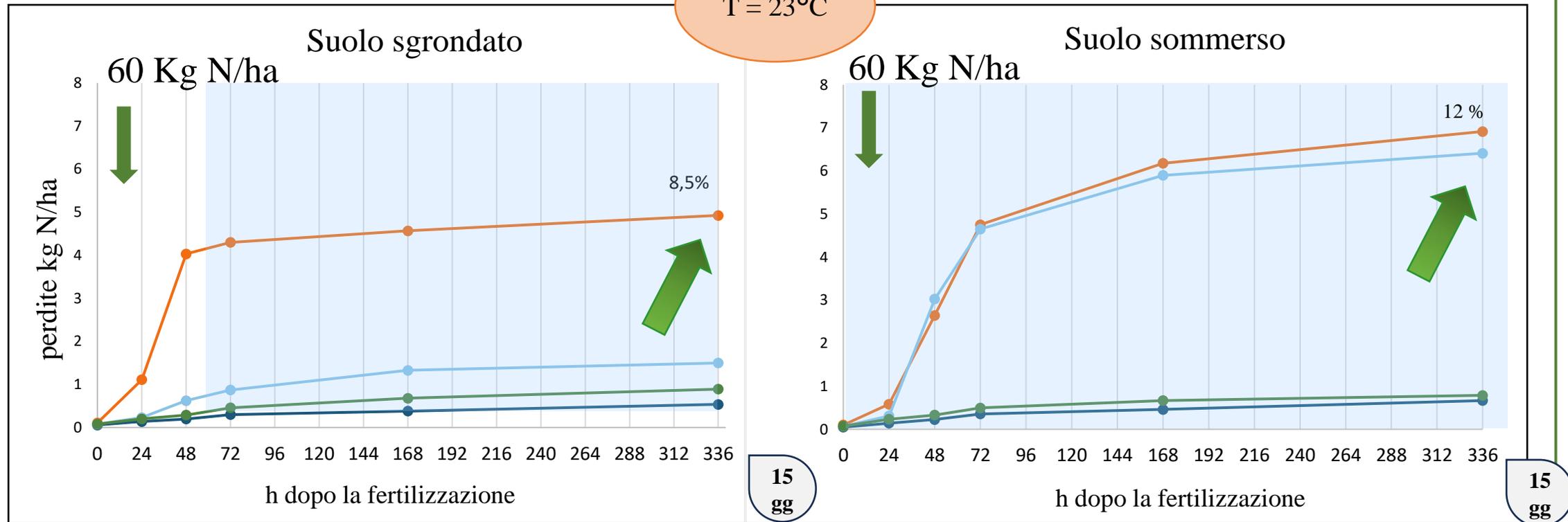
Campionamento

Fine monitoraggio
emissioni



Emissioni NH_3 Concimazione
all'accestimento

T = 23°C



L'urea causa un'emissione di NH_3 di **5 kg N/ha** pari all'8,5%.

L'NBPT ha una forte efficacia nel ridurre le emissioni di NH_3

Tesi

- Controllo
- Urea
- Urea + NBPT
- Ammonio Solfato

L'effetto dell'NBPT svanisce con la fertilizzazione su suolo sommerso

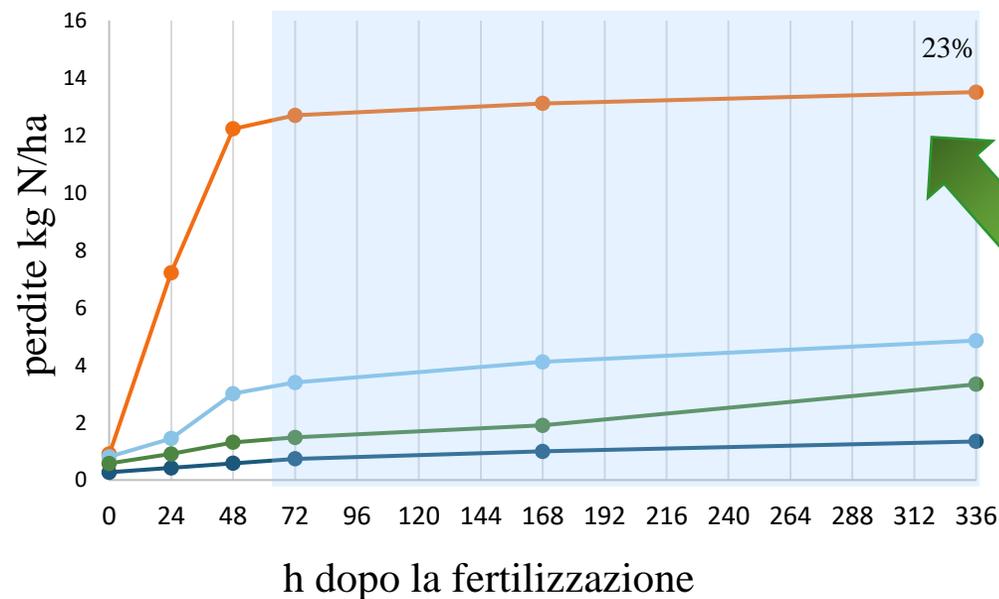
Le perdite di NH_3 aumentano al **12%** sia con urea sia con l'NBPT

Emissioni NH_3

Concimazione alla PD

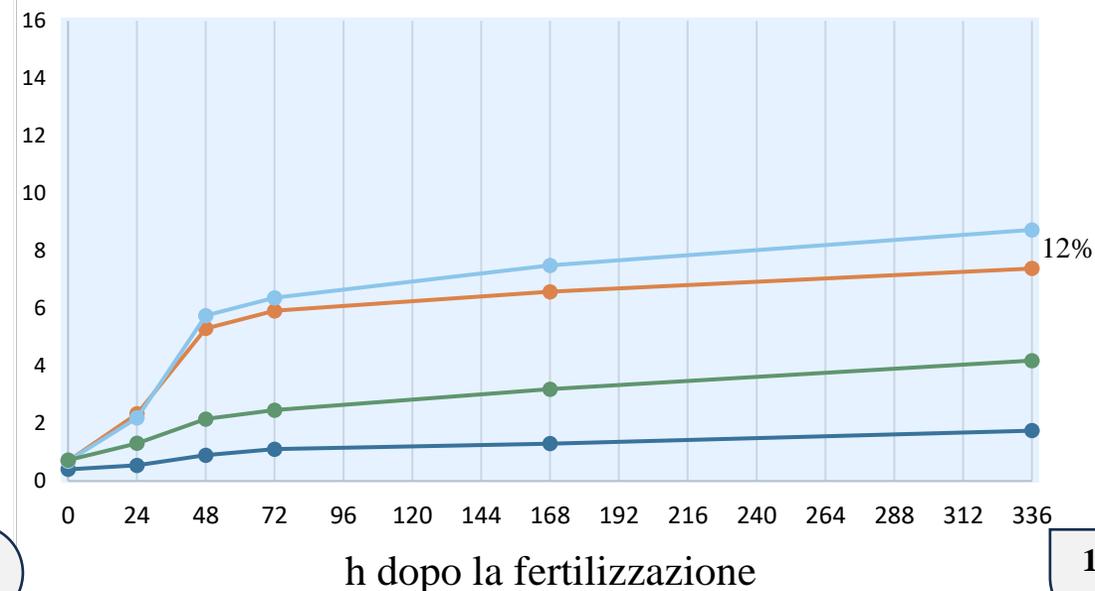
T = 27°C

Suolo sgrondato



15 gg

Suolo sommerso



15 gg

Tesi

- Controllo
- Urea
- Urea + NBPT
- Ammonio Solfato

L'urea determina un'emissione di NH_3 di **14 kg N/ha** pari al **23%** su suolo sgrondato e del **12%** su suolo sommerso

L'effetto dell' NBPT svanisce con la fertilizzazione su suolo sommerso

- Assenza della pianta
- Effetto del pH e della temperatura

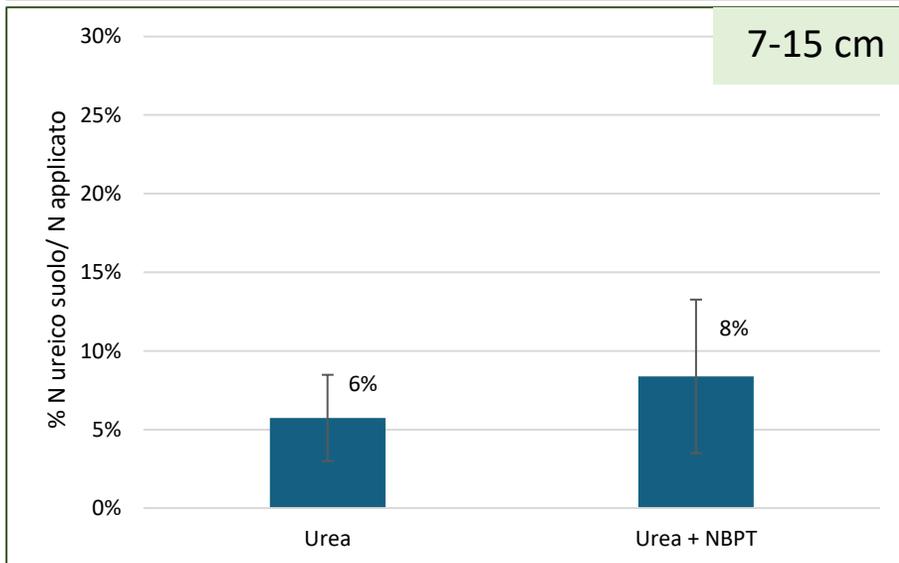
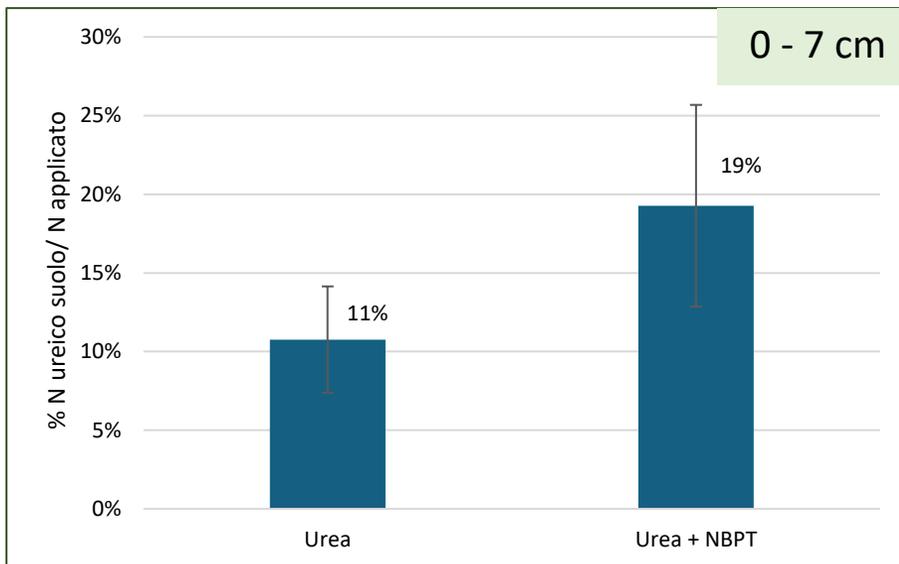
UREA, AMMONIO e NITRATI nel suolo

- ❑ L'urea è maggiore nelle parcelle con l'inibitore, ma rimane concentrata nello strato superficiale del suolo
- ❑ L'ammonio sui siti di scambio del suolo è elevato mascherando l'effetto della fertilizzazione per cui non si vedono variazioni significative rispetto alla tesi di controllo
- ❑ La concentrazione di nitrati è trascurabile anche nelle tesi sgrondate poiché il suolo rimane in condizioni di anaerobiosi

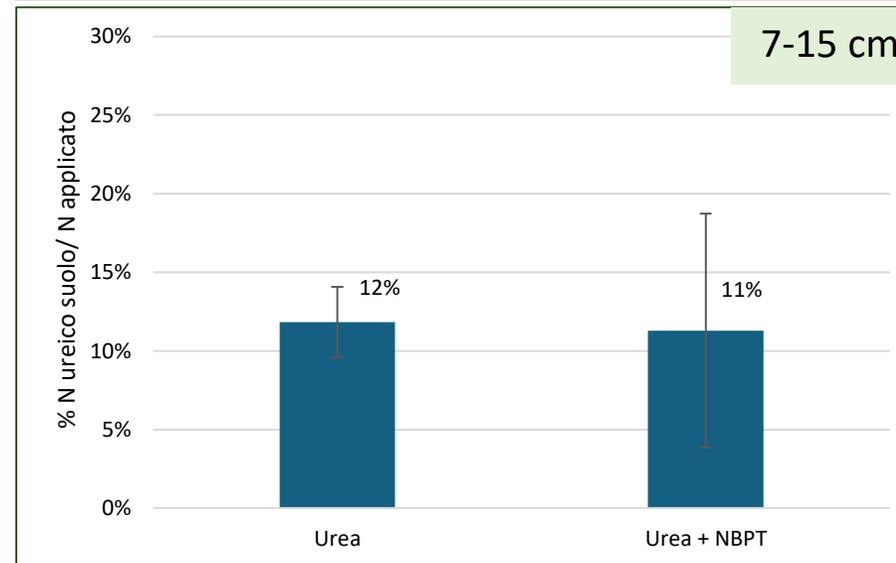
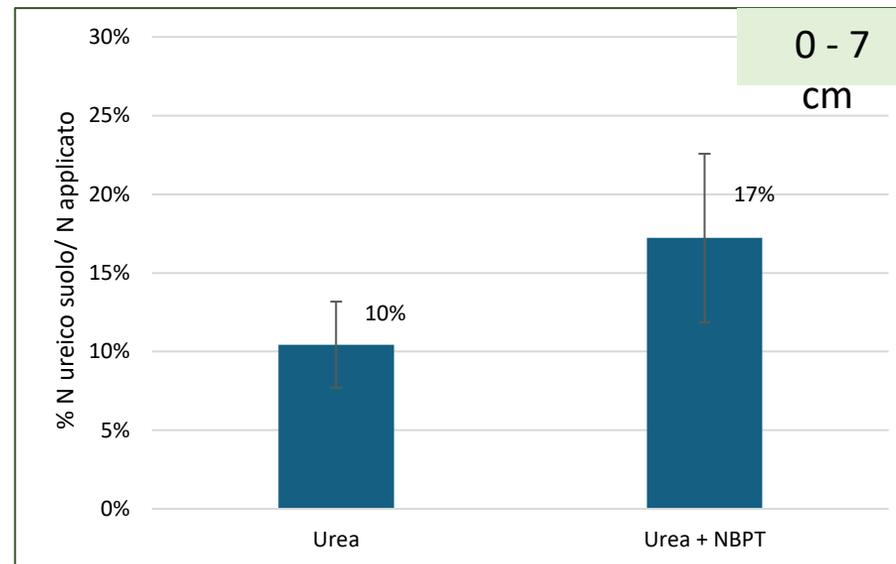
Urea nel suolo

Concimazione
all'accestimento

Suolo sgrondato



Suolo sommerso

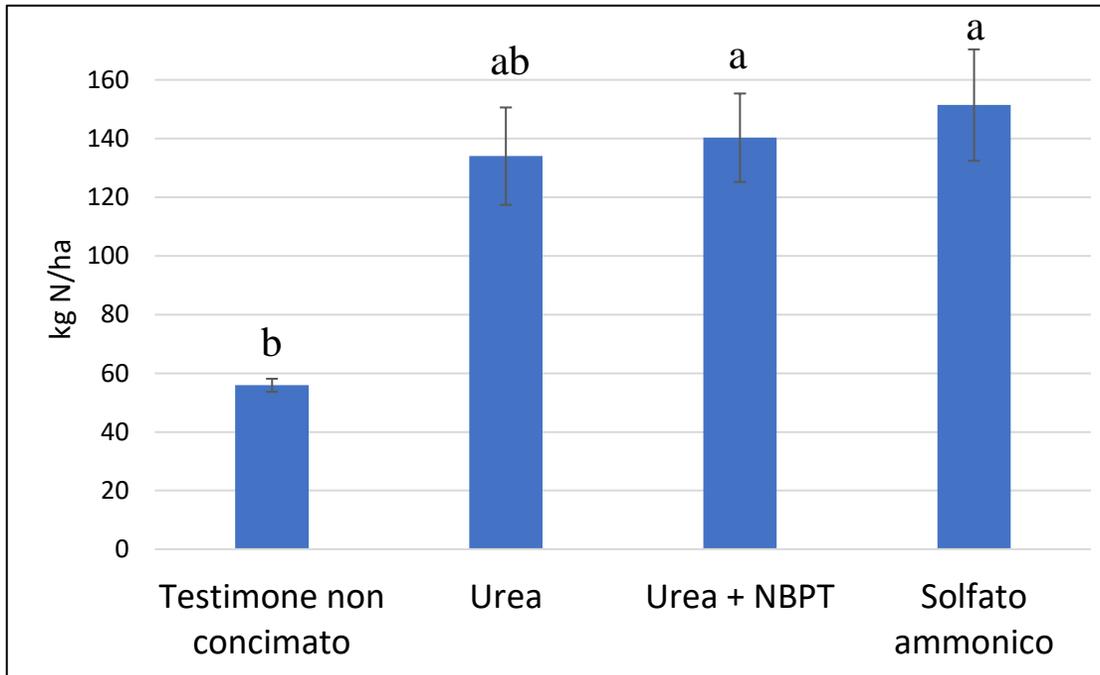


UREA, AMMONIO e NITRATI nel suolo

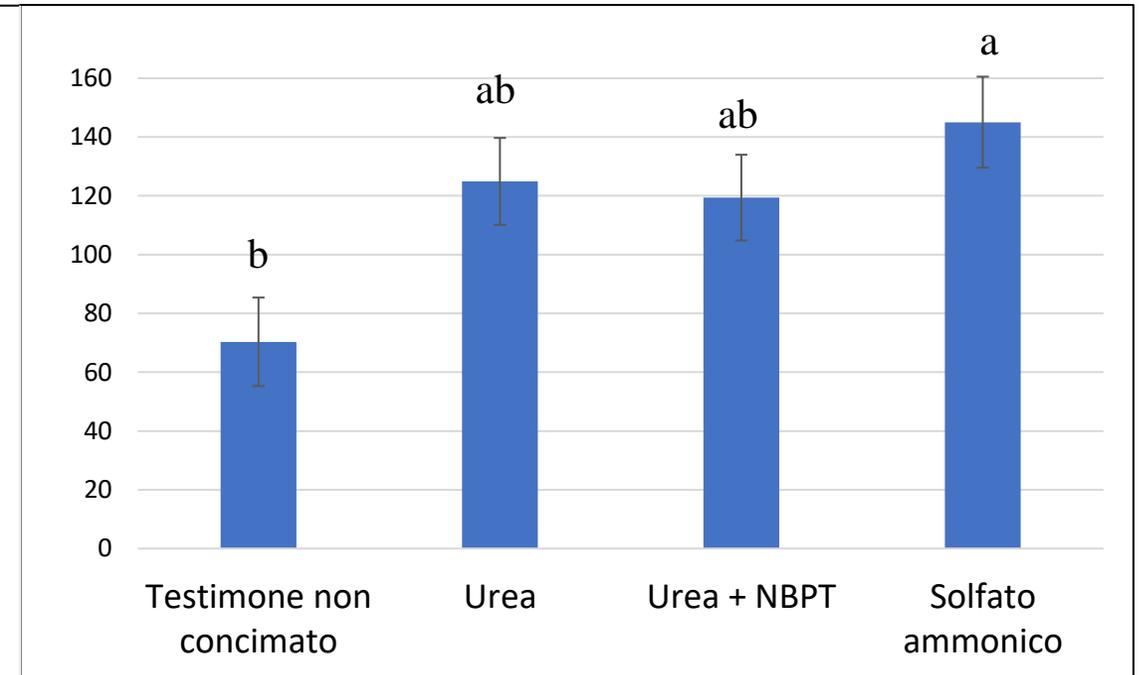
- ❑ L'urea è maggiore nelle parcelle con l'inibitore, ma rimane concentrata nello strato superficiale del suolo
- ❑ L'ammonio sui siti di scambio del suolo è elevato mascherando l'effetto della fertilizzazione per cui non si vedono variazioni significative rispetto alla tesi di controllo
- ❑ La concentrazione di nitrati è trascurabile anche nelle tesi sgrondate poiché il suolo rimane in condizioni di anaerobiosi

Asporto di N da parte della coltura alla fioritura

Suolo sgrondato



Suolo sommerso

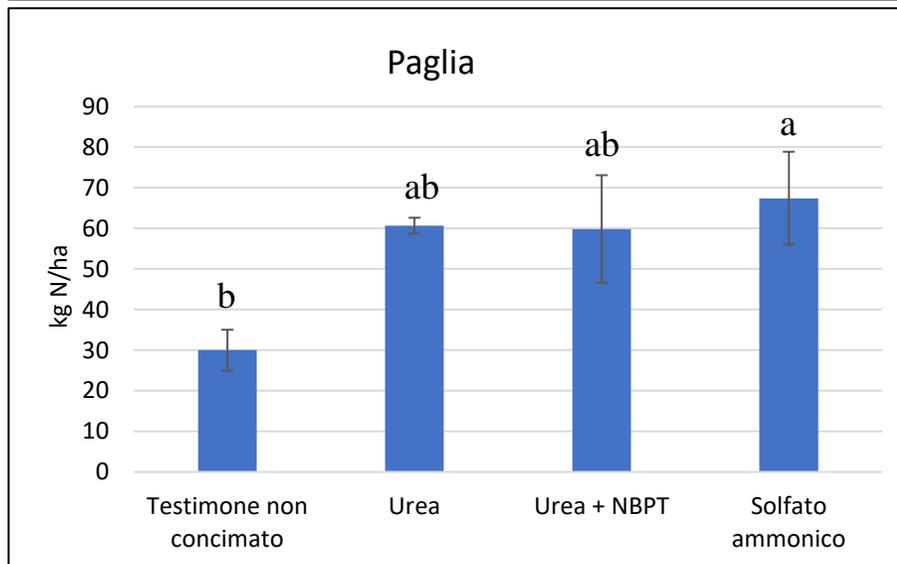
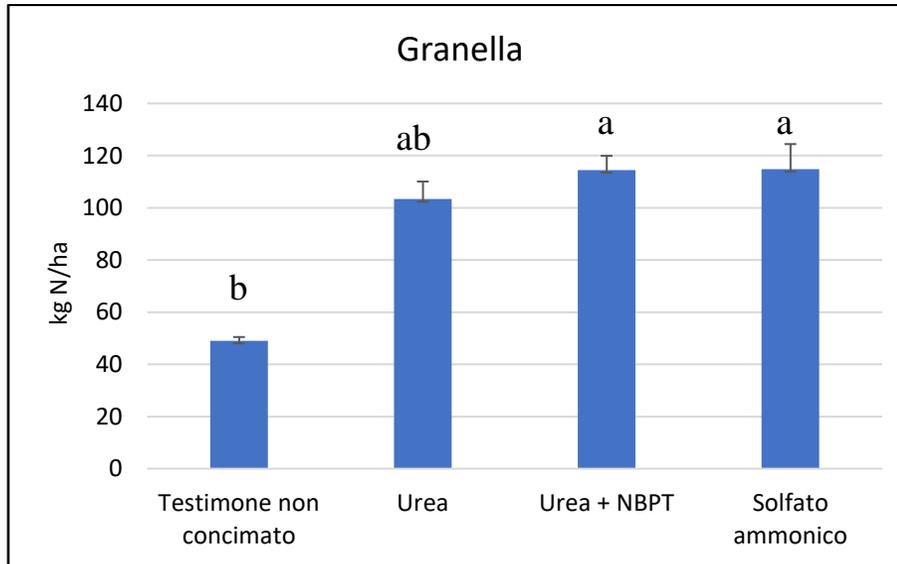


Nel suolo sgrondato la fertilizzazione determina un maggiore contenuto di azoto nella biomassa

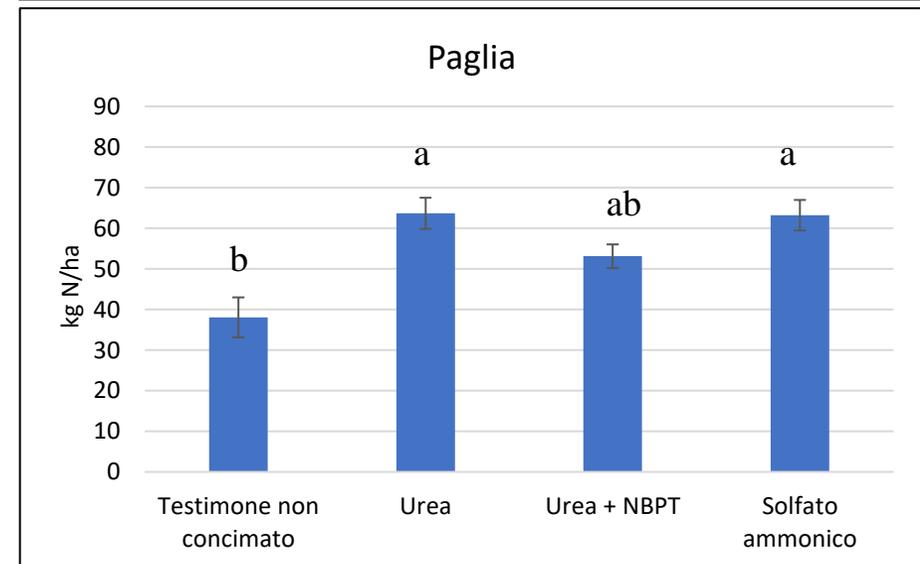
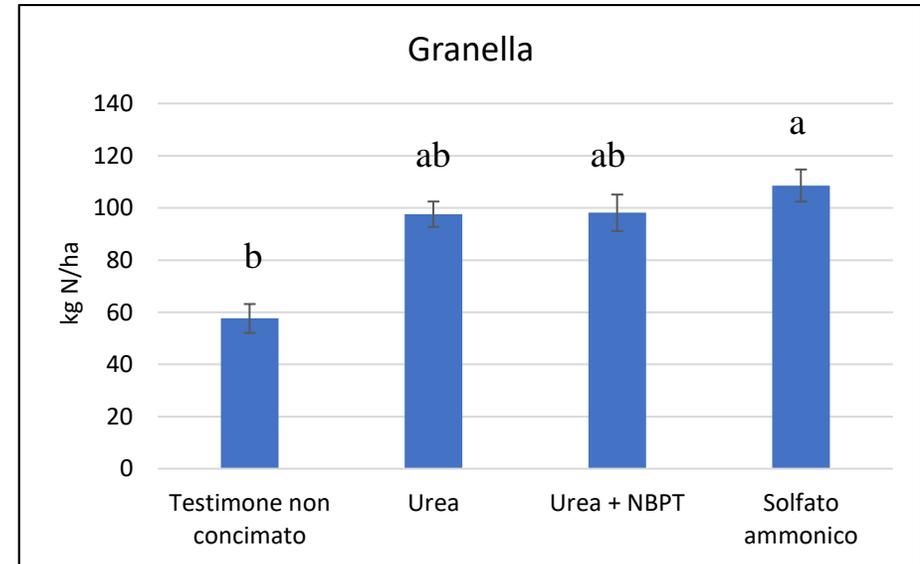
Nel suolo sommerso non ci sono differenze significative.

Asporto di N da parte della coltura alla raccolta

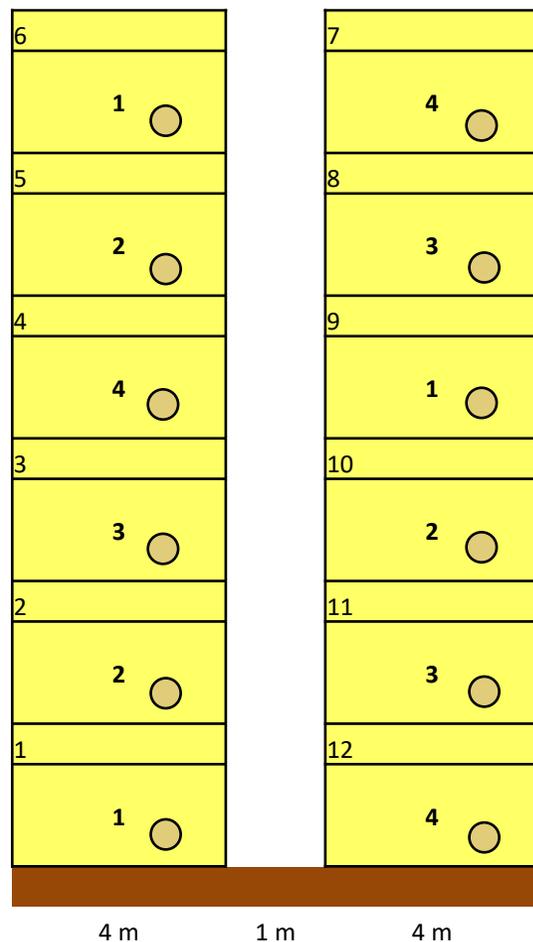
Suolo sgrondato



Suolo sommerso



Schema di campo, Braggio 2024




Azienda agricola
Braggio, Zeme

Thesis	Kg N/ha
1 Controllo	0
2 Urea	120
3 Urea + inibitore NBPT	120
4 Ammonio solfato	120



- Semina interrata
- Fertilizzazione all'accostimento su suolo asciutto

Braggio: fertilizzazione all'accestimento

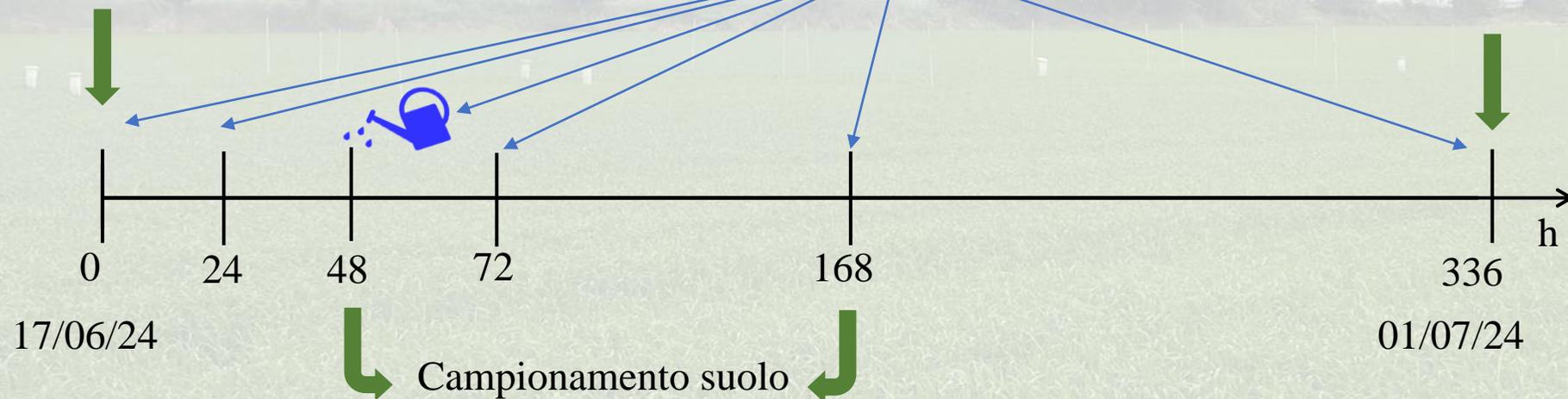
- ➔ Semina interrata
- ➔ 120 Kg N/ha

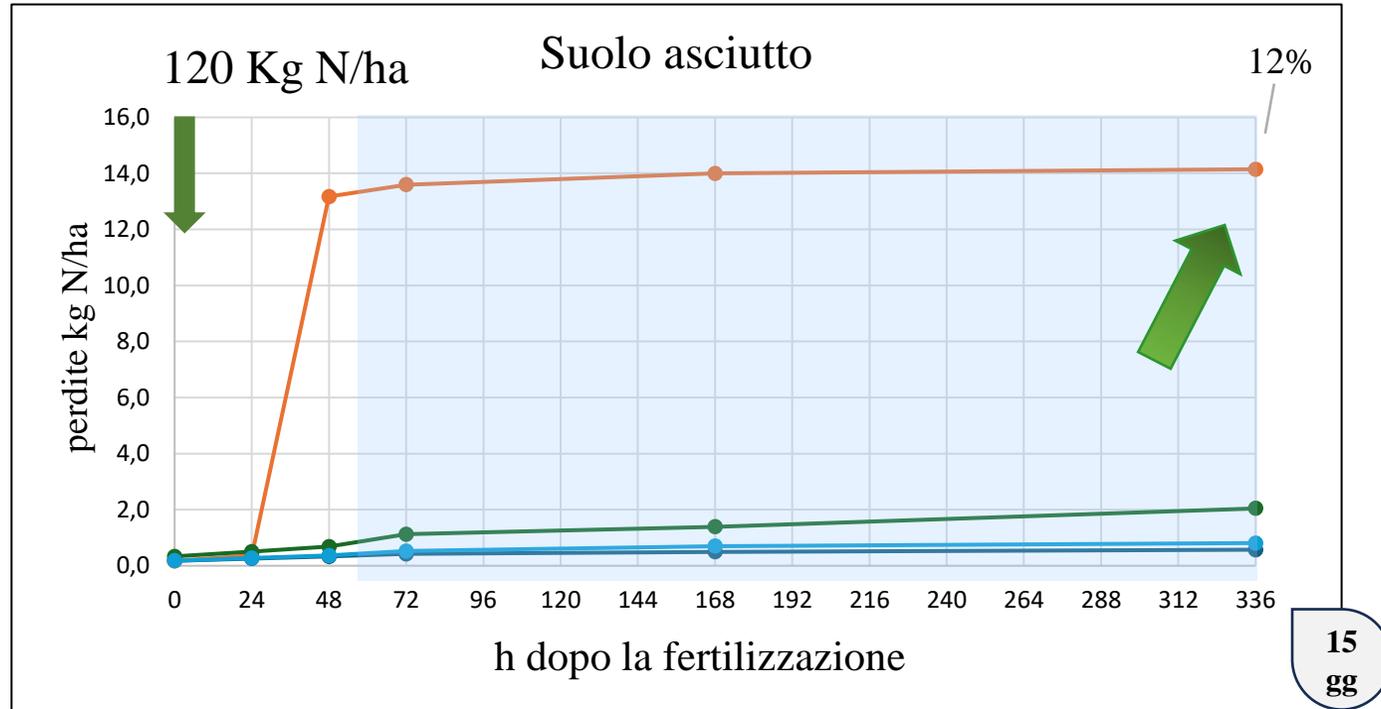
Schema di campionamento

Fertilizzazione

Campionamento

Fine monitoraggio
emissioni



Emissioni NH_3 Concimazione
all'accestimento

Tesi

- Controllo
- Urea
- Urea + NBPT
- Ammonio Solfato

L'urea determina un'emissione di NH_3 di **14 kg N /ha**

L'NBPT risulta ancora più efficace nella riduzione delle emissioni.

Maggiori perdite rispetto ad ENR per il maggiore valore del pH e la tessitura più sabbiosa

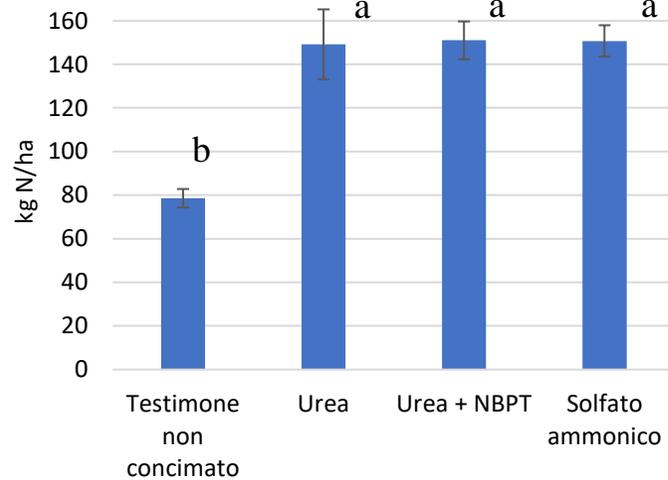
UREA, AMMONIO e NITRATI nel suolo

- ❑ L'urea è maggiore nelle parcelle con l'inibitore ma rimane molto concentrata nello strato superficiale del suolo
- ❑ L'ammonio nel suolo è più basso rispetto all'ENR per la minore CSC e aumenta maggiormente con l'urea rispetto alla presenza dell'NBPT, confermando la minore idrolisi in presenza di inibitore
- ❑ Con la semina interrata la concentrazione di nitrati è elevata e comporta una perdita per lisciviazione/denitrificazione in seguito alla sommersione. Non vi sono tuttavia differenze dovute alla fertilizzazione

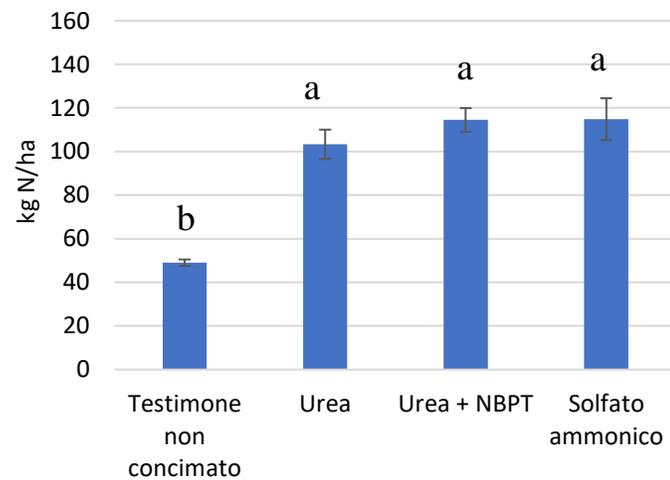
Asporto di N da parte della coltura

Suolo asciutto

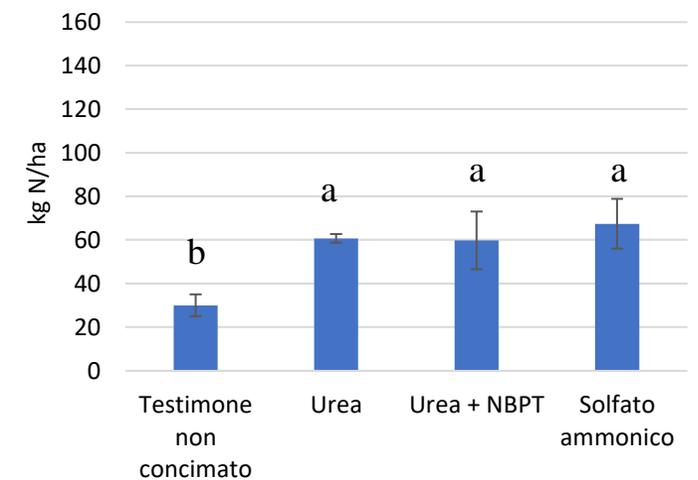
Biomassa Fioritura



Granella



Paglia



Conclusioni

- ❑ L'**urea** provoca **elevate emissioni di NH₃** con qualsiasi tipo gestione dell'acqua
- ❑ L'uso di inibitori (NBPT) può ridurre notevolmente le emissioni di NH₃ in semina interrata
- ❑ Per la semina in acqua, l'inibitore è molto efficace, ma solo se la fertilizzazione avviene su **suolo sgrondato**
- ❑ L'uso di inibitori determina un aumento dell'**urea nel suolo** senza importanti perdite negli orizzonti sub-superficiali
- ❑ Le emissioni di NH₃ aumentano all'aumentare del **pH** del suolo e della **temperatura** dell'aria
- ❑ Dipendono anche dalla **tessitura** del suolo: l'argilla controlla la ritenzione di NH₄⁺ sui siti di scambio

In funzione del tipo di suolo le emissioni di NH₃ possono essere mitigate con l'uso di inibitori delle ureasi affiancato da una opportuna gestione dell'acqua



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia

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



Grazie per l'attenzione!

Alisea Seren Rosso

Federico Giardi, Martina Friuli, Paula Bianchet, Elio Dinuccio, Daniel Said-Pullicino, Luisella Celi