



Fosforo e vita, 10 novembre 2017

Risultati delle campagne sperimentali su riso 2016-2017

Roberto Confalonieri
Università degli Studi di Milano
Cassandra lab

roberto.confalonieri@unimi.it
www.cassandralab.com

Fosforo e vita, 10 novembre 2017

- Introduzione
- Obiettivi della sperimentazione
- Schema sperimentale
- Risultati
 - ✓ Produttività
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nella granella
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nei suoli
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nell'acqua di irrigazione
- Conclusioni

- Alcuni aspetti legati all'**importanza** del **fosforo**
 - ✓ Elemento **chiave** nel **metabolismo** delle piante
 - **Adenosina trifosfato** (unità di immagazzinamento/uso dell'energia)
 - **Fotosintesi**
 - **Acidi nucleici** (DNA, RNA)
 - ✓ Fondamentale all'**inizio del ciclo** (e.g., sviluppo radici)
 - ✓ **Aumenta** la **precocità** (al contrario dell'azoto)
 - ✓ Concimi **prodotti** attaccando **rocce fosfatiche** con acidi
 - Se rocce contaminate → concimi possono contenere **metalli pesanti**

- In caso di **suoli non contaminati**, la soluzione è molto semplice:
 - ✓ Cercare di **evitare di apportare** metalli pesanti con fertilizzanti e agrofarmaci
- In caso di **suoli** (anche solo parzialmente) **contaminati**, bisogna cercare di **minimizzarne l'assorbimento** e la **traslocazione** negli organi di interesse
 - ✓ **Medio termine**: sviluppo di **varietà specifiche**
 - ✓ **Oggi: gestione agronomica** attenta
 - Irrigazione
 - Fertilizzazione

Fosforo e vita, 10 novembre 2017

- Introduzione
- **Obiettivi della sperimentazione**
- Schema sperimentale
- Risultati
 - ✓ Produttività
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nella granella
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nei suoli
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nell'acqua di irrigazione
- Conclusioni

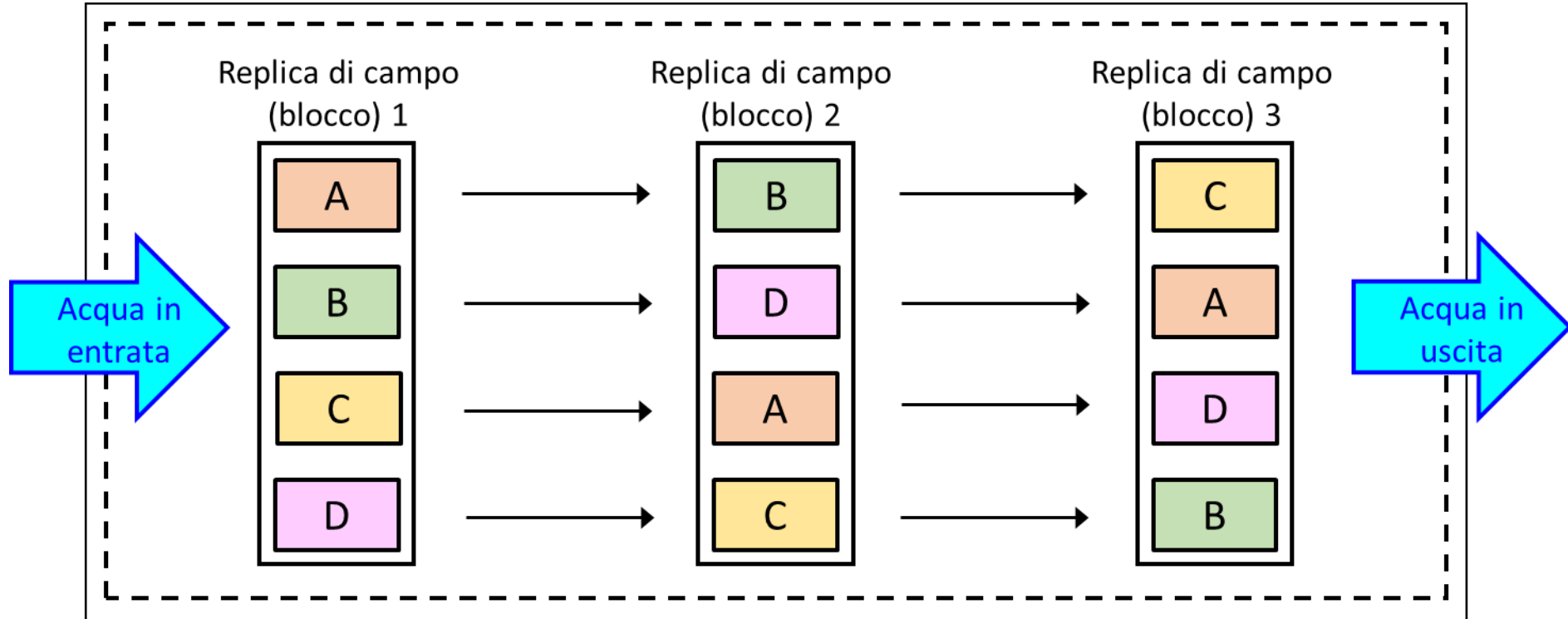
- Valutare l'**impatto** di **diverse tipologie** di **concime fosfatico** SU:
 - ✓ Produttività
 - ✓ Qualità (contenuto in metalli pesanti delle granella)
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nel suolo
- Trattamenti:
 - ✓ A: testimone non trattato
 - ✓ B: concimazione come da pratiche aziendali standard
 - ✓ C: come B ma con fosfatici a basso (o non rilevabile) contenuto di metalli pesanti
 - ✓ D: come C ma con fosfatici additivati di zolfo e zinco

- Valutare l'**impatto** di **diverse tipologie** di **concime fosfatico** SU:
 - ✓ Produttività
 - ✓ Qualità (contenuto in metalli pesanti delle granella)

Elemento	Concimi fosfatici			
	DAP Sito 1	DAP Sito 2	DAP PhosAgro	NP+S+Zn PhosAgro
As (ppm)	3.32	3.39	2.75	1.69
Cd (ppm)	27.17	4.22	nq	nq
Pb (ppm)	1.49	0.87	1.40	1.55
Zn (ppm)	204.40	27.49	19.42	4256.95
Se (ppm)	nq	nq	nq	nq
K (ppm)	0.981×10^3	0.572×10^3	1.064×10^3	1.807×10^3
P (ppm)	216.48×10^3	202.20×10^3	203.73×10^3	151.17×10^3
Mg (ppm)	7.90×10^3	12.02×10^3	0.87×10^3	8.87×10^3
Cd/P ₂ O ₅ (ppm)	54.81	9.11	nq	nq

Fosforo e vita, 10 novembre 2017

- Introduzione
- Obiettivi della sperimentazione
- Schema sperimentale
- Risultati
 - ✓ Produttività
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nella granella
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nei suoli
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nell'acqua di irrigazione
- Conclusioni



- Esperimento replicato:

- ✓ In due aziende

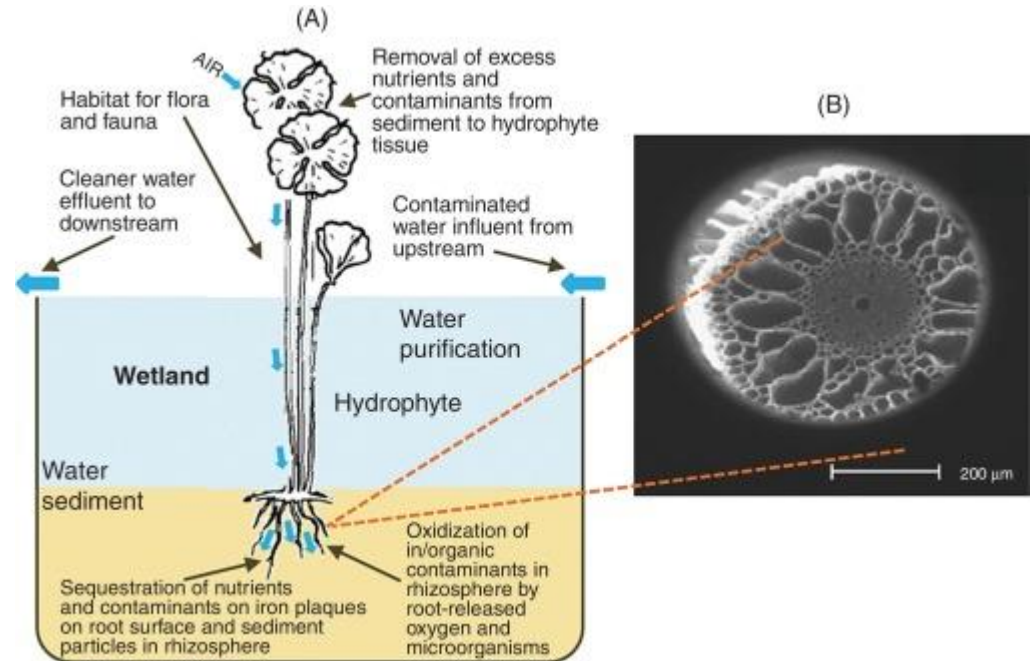
- ✓ Per tre anni (ad oggi è stato completato il secondo)

- **Perché lo zolfo?**

- ✓ **Riduzione** delle **emissioni** (e.g., esafluoruro di zolfo)
 - **Diminuzione** delle **deposizioni** di zolfo → **zolfo-carenze** più o meno accentuate in alcune aree
- ✓ Effetto positivo su **fotosintesi** e **formazione delle proteine**
- ✓ Creazione di un **filtro** tra **radici** e **parte aerea** della pianta che **limita** la **traslocazione** dei metalli pesanti

Fosforo e vita, 10 novembre 2017

- Perché lo zolfo?



- ✓ Nel caso del riso forma un'altra barriera (iron plaque) che limita l'ingresso di metalli nelle radici (soprattutto As)

- **Perché lo zolfo?**

- ✓ **Riduzione** delle **emissioni** (e.g., esafluoruro di zolfo)
 - **Diminuzione** delle **deposizioni** di zolfo → **zolfo-carenze** più o meno accentuate in alcune aree
- ✓ Effetto positivo su **fotosintesi** e **formazione delle proteine**
- ✓ Creazione di un **filtro** tra **radici** e **parte aerea** della pianta che **limita** la **traslocazione** dei metalli pesanti
- ✓ **Nel caso del riso** forma un'**altra barriera** (iron plaque) che limita l'ingresso di metalli nelle radici (soprattutto As)

- **Perché lo zinco?**

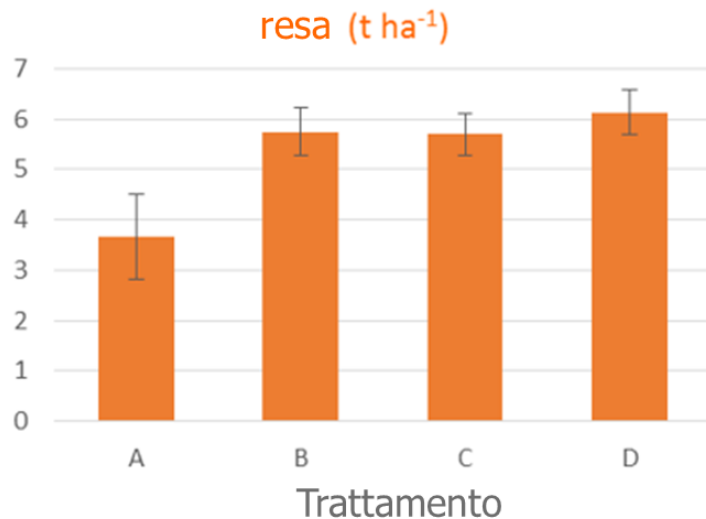
- ✓ **Competizione** con il **cadmio** (stessi canali per l'ingresso nella pianta)

Fosforo e vita, 10 novembre 2017

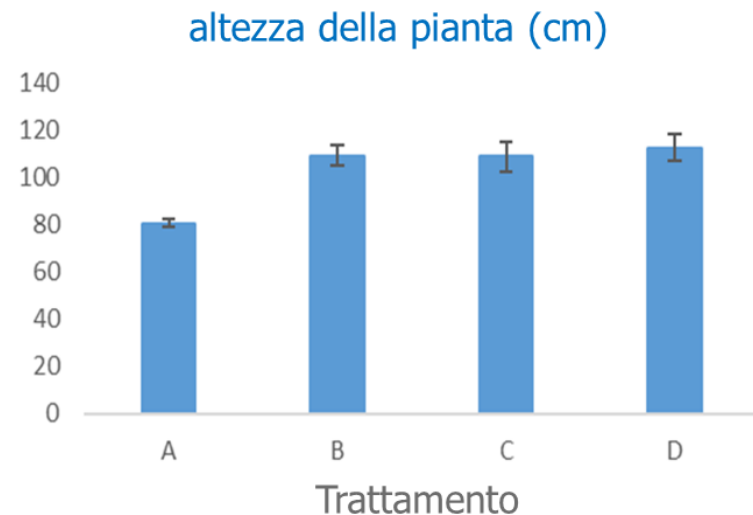
- Introduzione
- Obiettivi della sperimentazione
- Schema sperimentale
- Risultati
 - ✓ Produttività
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nella granella
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nei suoli
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nell'acqua di irrigazione
- Conclusioni

- Il **trattamento D** (+ zolfo e zinco) ha ottenuto **rese più alte** in **2 casi** (comb. sito × anno) **su 4** (differenze non significative)
- Motivo: maggior numero di **pannocchie per pianta**
- **In 3 casi non c'è stato un aumento in altezza** della pianta
 - ✓ No aumento suscettibilità all'allettamento

2016 – sito 1

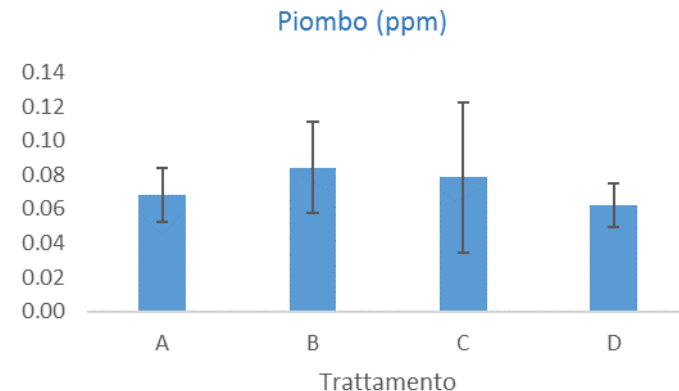
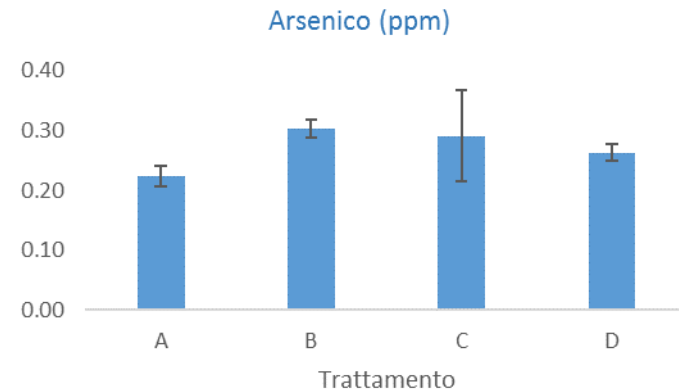
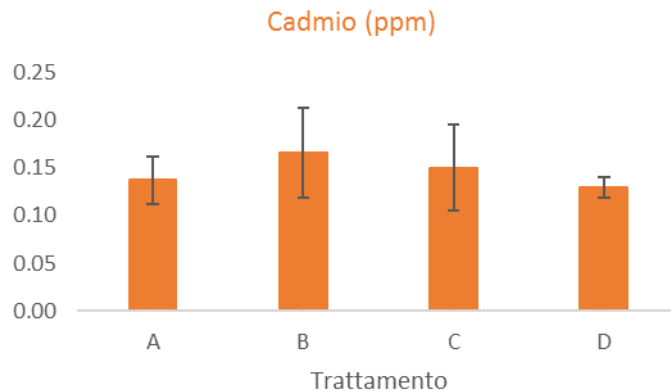


2017 – sito 2



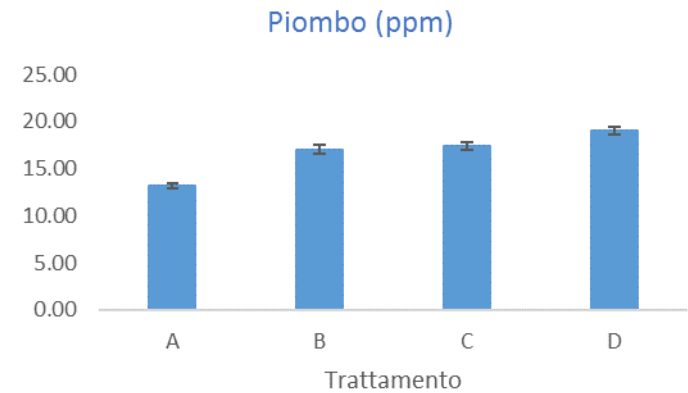
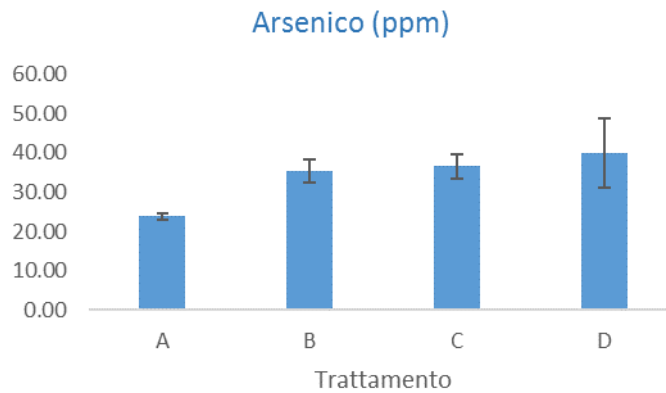
- In **2 casi su 4** sono stati ottenuti **valori più bassi per arsenico e cadmio** per il **trattamento D**
- In **3 casi su 4** per **piombo**
- Differenze non sempre significative per **variabilità tra repliche** in campo

Esempio: 2017 – sito 1

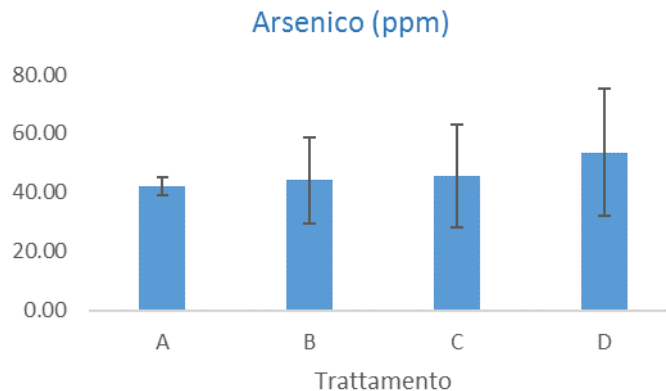


- Effetto dello **zolfo** (iron placque + filtro radici/parte aerea):
 - ✓ **Bassa concentrazione** nei tessuti **aerei**
 - ✓ **Alta concentrazione** nelle **radici**

Esempio: 2017 – sito 1



Esempio: 2017 – sito 2



Fosforo e vita, 10 novembre 2017

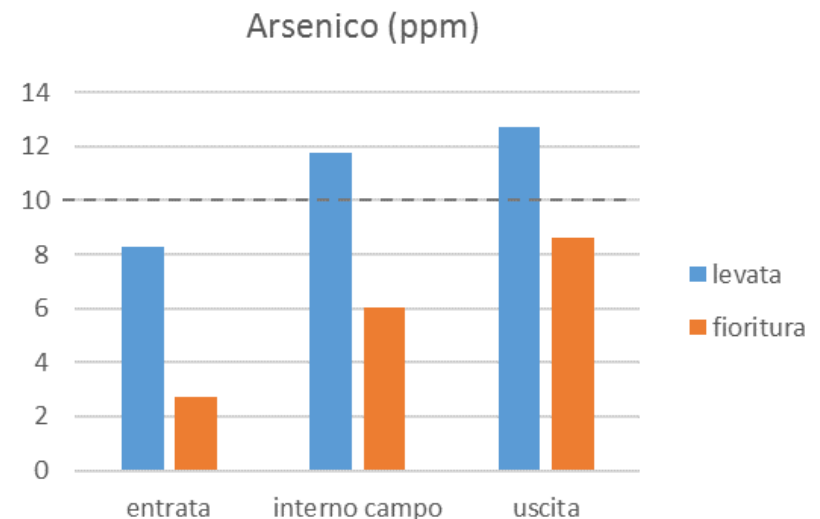
- **Concentrazioni** nel suolo "**non trascurabili**" all'inizio della sperimentazione
- **Solo due anni** di sperimentazione
- **Trattamento D** → i metalli pesanti non traslocati nella granella **rimangono** comunque **nel suolo** (radici)



- L'effetto dei diversi prodotti non ha generato dinamiche di rilievo in termini di contenuto nei suoli

Fosforo e vita, 10 novembre 2017

- Le acque di irrigazione sono state **campionate diverse volte** durante la stagione
 - ✓ all'entrata dell'appezzamento
 - ✓ all'interno delle parcelle sperimentali
 - ✓ all'uscita dell'appezzamento
- **In genere** le acque sono risultate **molto pulite**
- **In rari casi** sono stati rilevati **valori elevati per arsenico**



Fosforo e vita, 10 novembre 2017

- Introduzione
- Obiettivi della sperimentazione
- Schema sperimentale
- Risultati
 - ✓ Produttività
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nella granella
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nei suoli
 - ✓ Concentrazione di metalli pesanti nell'acqua di irrigazione
- Conclusioni

- Il **trattamento C** (concimi "puliti") **non** ha generato **differenze** in termini di contenuto di metalli nella granella per via del **contenuto di metalli nei suoli**
- Lo **zolfo** sembra aver avuto in diversi casi **effetti positivi** sulla **produttività**, sebbene le differenze non siano state significative per via della variabilità tra repliche
- Lo **zolfo** (e lo **zinco**) (trattamento D) hanno **sempre** avuto un **effetto positivo** sulla concentrazione di metalli pesanti nella granella nel **2017** (arsenico, cadmio e piombo); in **un caso** (piombo) nel **2016**
 - ✓ Le **differenze non** sono state **enormi; tuttavia**, nel caso di suoli contaminati, possono fare la differenza in termini di commerciabilità del prodotto

Grazie per la cortese attenzione