

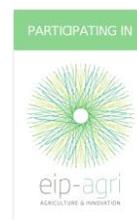
## Risultati finali del progetto *Prove in vitro*

Convegno finale

**Uso di estratti da scarti vegetali  
dell'industria alimentare per contrastare  
lo sviluppo di micotossine su mais**

**Paola Giorni**

**Tecnopolo di Reggio Emilia  
Giovedì 12 ottobre 2023 - Ore 10:30**



Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p. A. - Autorità di Gestione: Direzione Agricoltura, caccia e pesca della Regione Emilia-Romagna. Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 — Tipo di operazione 16.1.01 — Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura — Focus Area 3A - Migliorare la competitività dei produttori primari integrandoli meglio nella filiera agroalimentare attraverso i regimi di qualità, la creazione di un valore aggiunto per i prodotti agricoli, la promozione dei prodotti nei mercati locali, le filiere corte, le associazioni e organizzazioni di produttori e le organizzazioni interprofessionali. Progetto "Milk\_Controllo - Sistemi innovativi di gestione delle produzioni maidicole da granella finalizzate alla riduzione delle micotossine nella filiera lattiero casearia legata alle produzioni DOP".



# Le specie micotossigene del mais



*Fusarium* species:

- *F. verticillioides*
- *F. subglutinans*
- *F. graminearum*

Fumonisine

Moniliformina

Deossinivalenolo



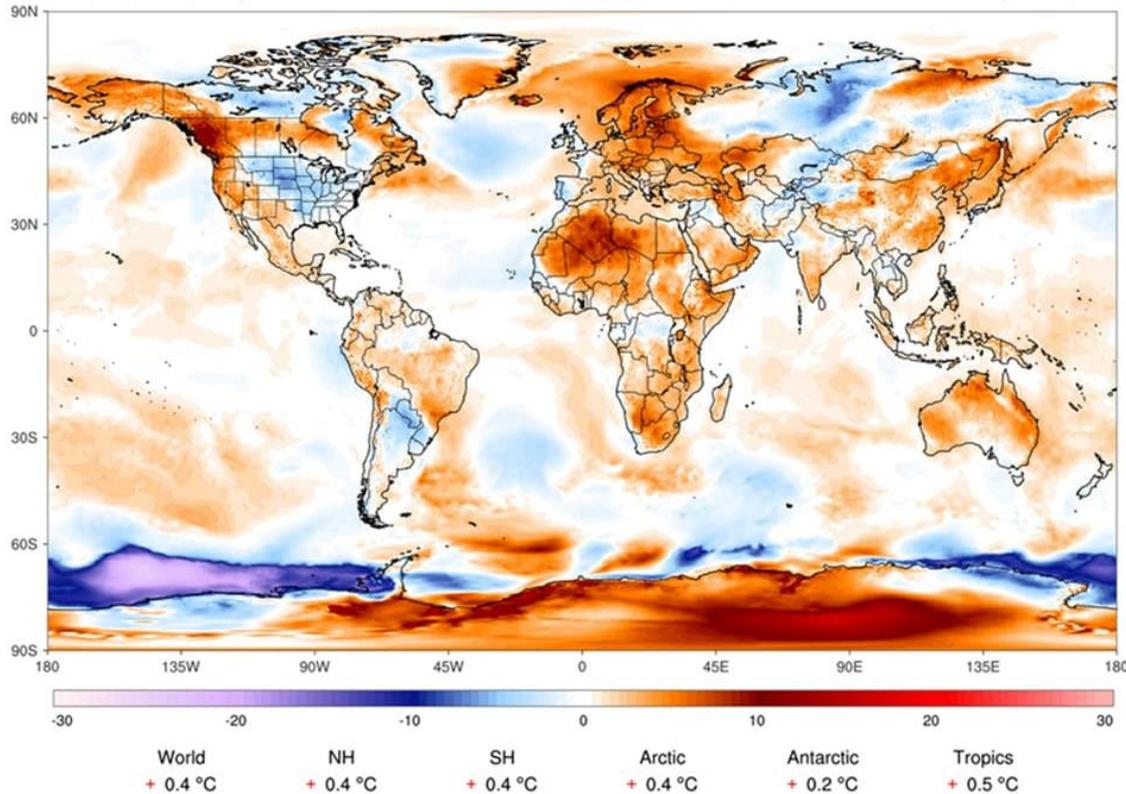
*Aspergillus* species:

- *A. flavus*

Aflatoxine



# Principale problema alla coltivazione mondiale di mais



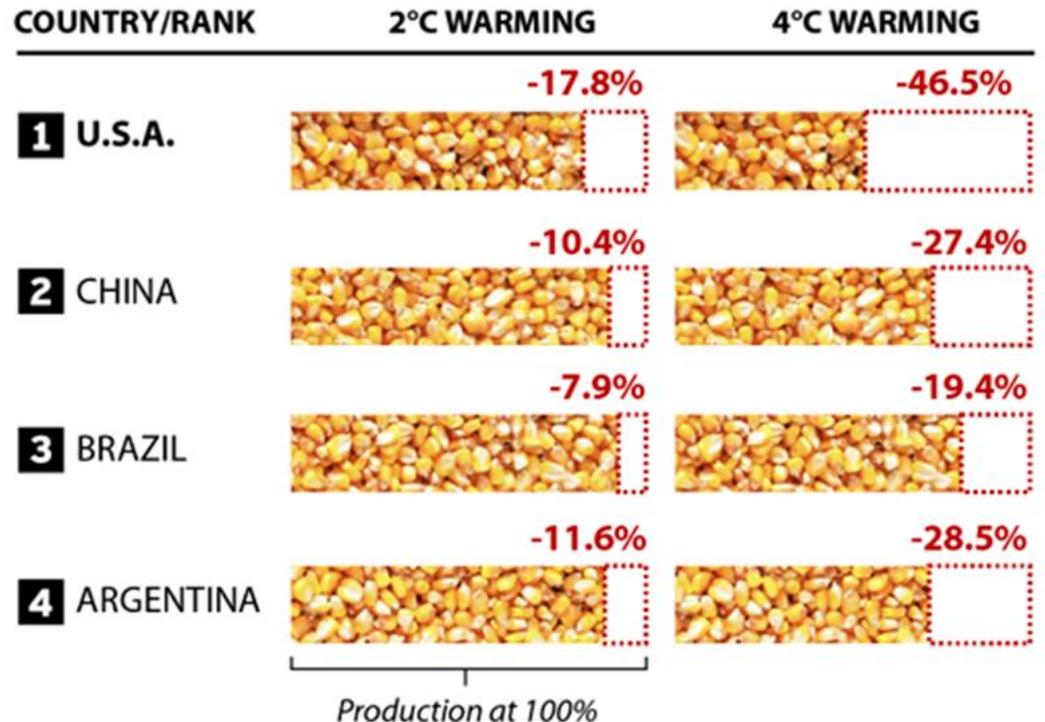
## Climate Change Raises Risks to Corn

New research projects that rising global temperatures will reduce yields in the world's largest corn-producing regions and could lead to food shortages.

inside climate news

### MAIZE PRODUCTION PROJECTIONS

Projections under different warming scenarios, top producers, mean figures



Convegno finale del Goi Milk Controllo  
Tecnopolo di Reggio Emilia

Uso di estratti da scarti vegetali dell'industria alimentare  
per contrastare lo sviluppo di micotossine su mais

SOURCE: Tigchelaar et al., 2018

PAUL HORN / InsideClimate News



I paesi dell'UE si sono impegnati a conseguire l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 rispettando gli impegni assunti nel quadro dell'accordo di Parigi. Il Green Deal europeo è la strategia dell'UE per conseguire l'obiettivo entro **il 2050**.



# Obiettivo del progetto



Valutare un approccio alternativo alle metodiche chimiche e biologiche per il contenimento dei funghi micotossigeni



Utilizzare scarti dell'industria agro-alimentare per recuperare composti bioattivi in grado di interagire con la pianta e inibire la crescita dei patogeni fungini.



Seguire il principio fondamentale del Green Deal Europeo: "do no significant harm" (DNSH)

# Estratti considerati nelle prove *in vitro*

20 estratti



1000ppm



8 estratti

320ppm



1. Riduzione crescita fungina
2. Riduzione micotossigenica

- Luppolo puro
- Luppolo scarto
- Pera
- Raspi d'uva
- Vinaccia d'uva bianca
- Vinaccia d'uva rossa

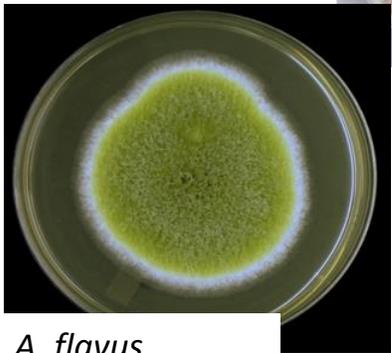
# Test *in vitro* – studio dell'effetto sui funghi



*F. graminearum*

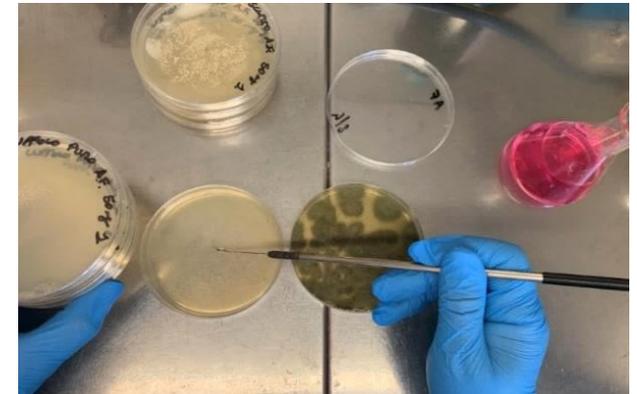
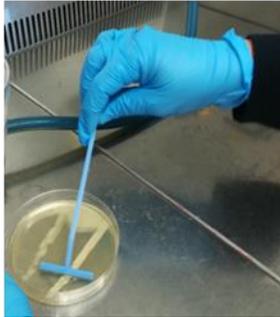


*F. verticillioides*



*A. flavus*

- 1 mL di ogni estratto è stato filtrato e posto in piastre Petri contenenti PDA
- L'estratto è stato distribuito uniformemente sulla superficie del terreno agarizzato con una spatola sterile.
- I 3 principali funghi micotossigeni del mais sono stati inoculati al centro della piastra.
- Una tesi di controllo (senza aggiunta di estratti) è stata considerata per ogni fungo.
- Le piastre sono state messe in incubazione a 25°C per 14 giorni.



# Test *in vitro* – concia della granella

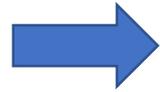
Test di germinazione



- 100 semi
- 3 estratti bioattivi
- Incubazione a 25°C per 7 giorni
- Valutazione visiva



Test di crescita delle piante



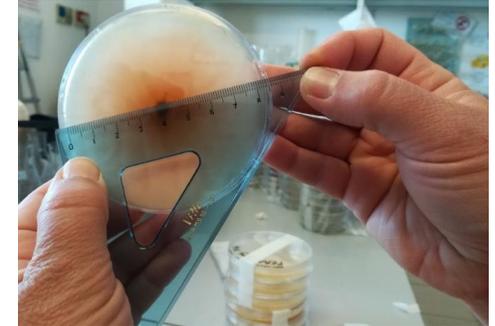
- 30 piante
- 3 estratti bioattivi
- Coltivazione in serra per 10 giorni
- Valutazione visiva
- Valutazione spettrofotometrica di TPC, TFC, TCC



# Valutazione degli estratti

- **Controllo della crescita fungina**

Misurazione del diametro di crescita della colonia fungina e calcolo della percentuale di riduzione della crescita



- **Controllo della produzione delle micotossine**

Analisi chimiche per la determinazione delle principali micotossine:

HPLC-MS/MS → FB<sub>1</sub>, FB<sub>2</sub>, DON;

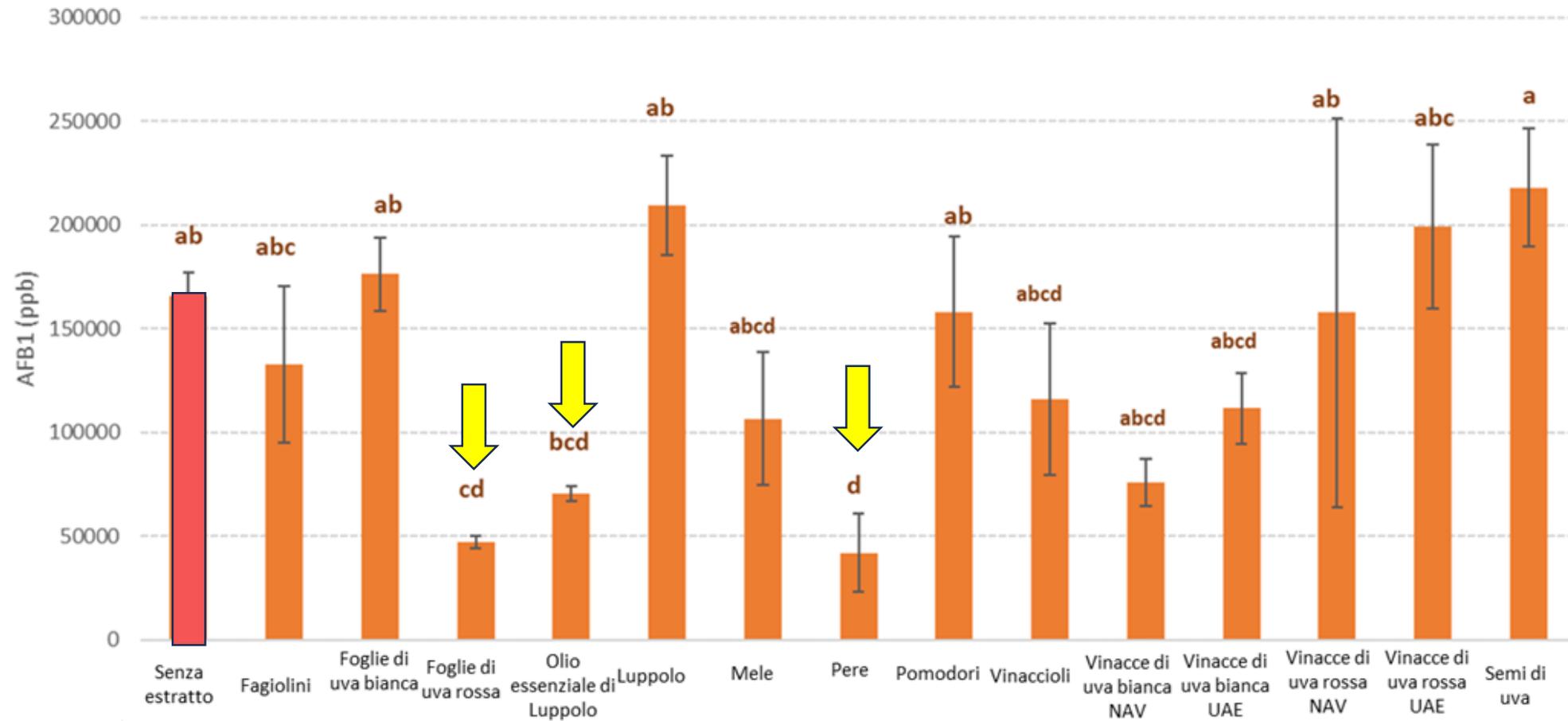
HPLC-FLD → AFB<sub>1</sub>

- **Analisi statistica dei dati per determinare le differenze significative**

ANOVA → Tukey's test ( $p \leq 0.05$ )



# Effetto degli estratti su *A. flavus* e aflatossine



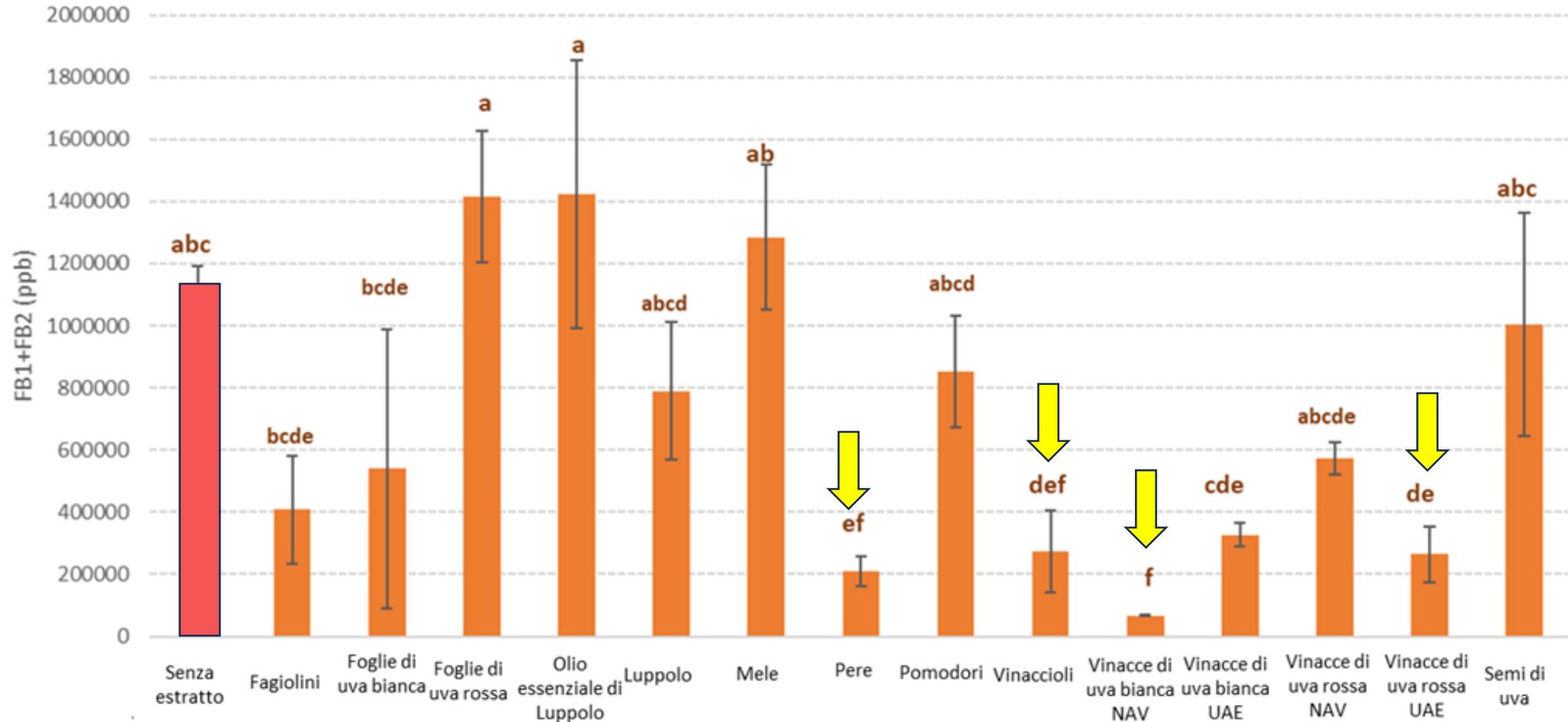
Convegno finale del Goi Milk Controllo

Tecnopolo di Reggio Emilia

**Uso di estratti da scarti vegetali dell'industria alimentare per contrastare lo sviluppo di micotossine su mais**



# Effetto degli estratti su *F. verticillioides* e fumonisine



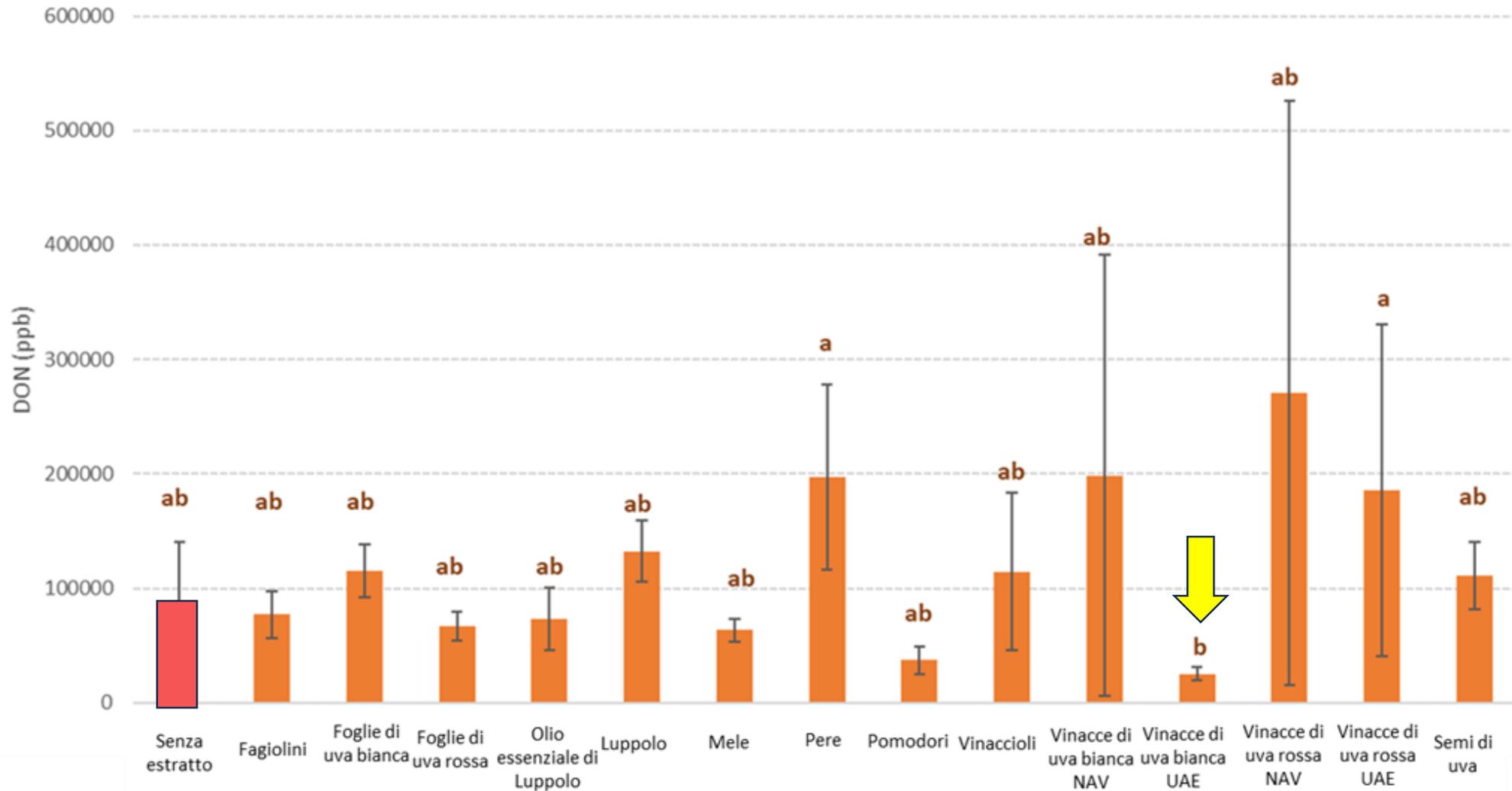
Convegno finale del Goi Milk Controllo

Tecnopolo di Reggio Emilia

**Uso di estratti da scarti vegetali dell'industria alimentare per contrastare lo sviluppo di micotossine su mais**



# Effetto degli estratti su *F. graminearum* e deossinivalenolo



Convegno finale del Goi Milk Controllo

Tecnopolo di Reggio Emilia

**Uso di estratti da scarti vegetali dell'industria alimentare per contrastare lo sviluppo di micotossine su mais**



# Effetto degli estratti a dose ridotta

320 ppm invece che 1000 ppm

	Riduzione crescita	Riduzione AFB1	Riduzione FBs	Riduzione DON
Luppolo	- 35% AF	-67%	-80%	
Pere	- 19% FV - 51% FG	-67%		-54%
Vinacce di uva bianca			-85%	-38%

Convegno finale del Goi Milk Controllo

Tecnopolo di Reggio Emilia

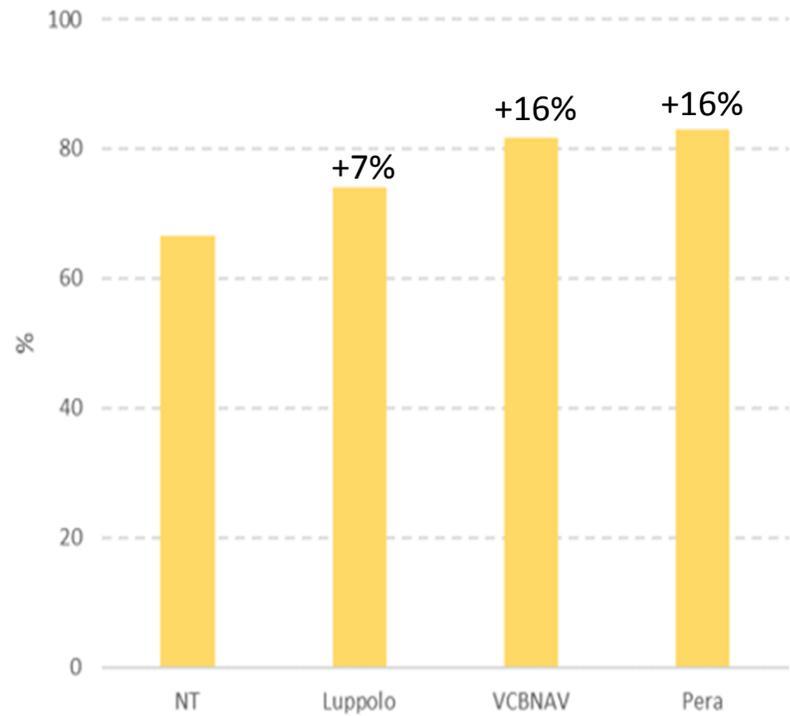
**Uso di estratti da scarti vegetali dell'industria alimentare per contrastare lo sviluppo di micotossine su mais**



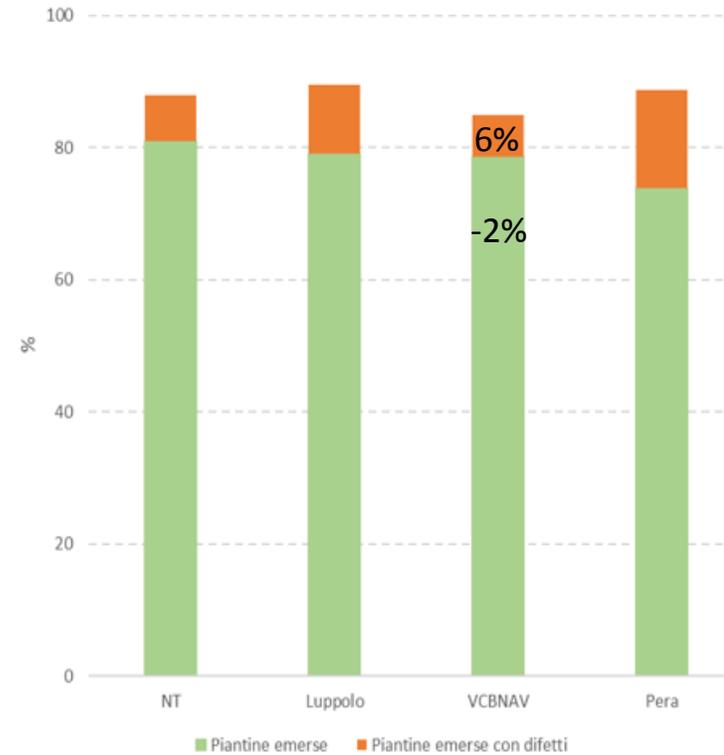
# Effetto sulla germinabilità e sulla crescita della pianta



## Germinazione semi



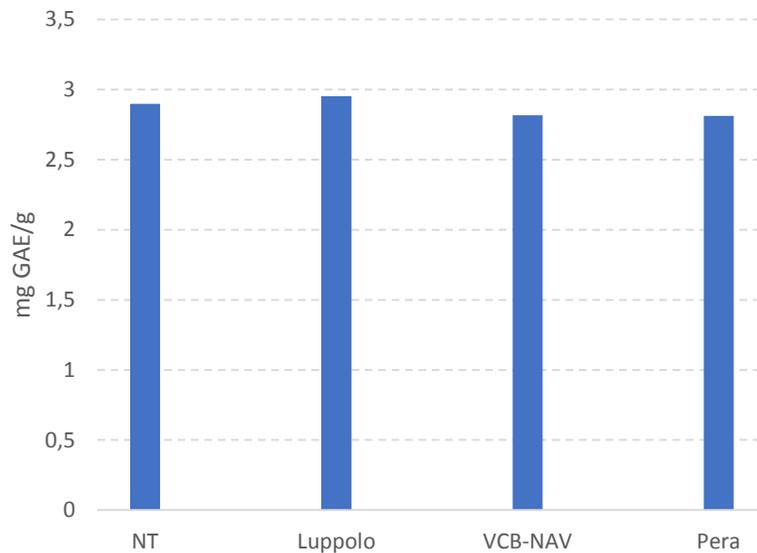
## Crescita della pianta



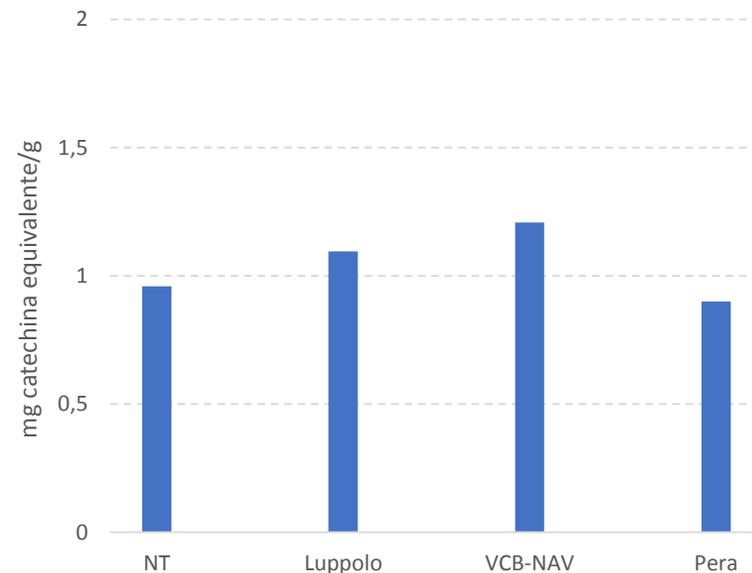
Le differenze fra le diverse tesi sono risultate statisticamente non significative

# Verifica dell'effetto biostimolante

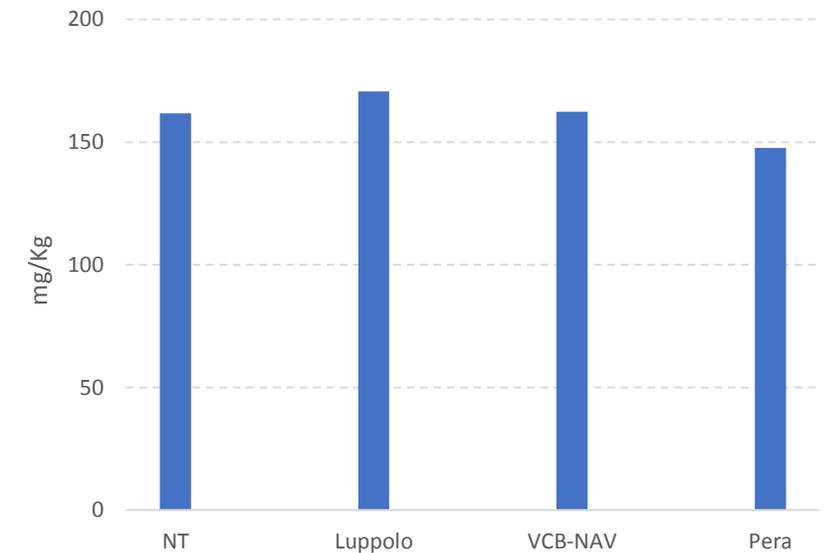
## Contenuto di polifenoli totali (TPC)



## Contenuto di flavonoidi totali (TFC)



## Contenuto di carotenoidi totali (TCC)



Le differenze fra le diverse tesi sono risultate tutte statisticamente non significative

# Conclusioni

## Efficacia estratti



Crescita fungina ridotta fino al 50%  
Produzione micotossine ridotta fino al 90%  
L'efficacia è diversa in relazione al fungo-micotossina considerato e non tutti gli estratti hanno la capacità di ridurre i funghi micotossigeni e/o le loro micotossine

## Trattamento di concia del seme



Gli estratti testati hanno aumentato la germinabilità dei semi, ma la concentrazione ottimale è ancora in fase di studio.

Effetti positivi anche sullo sviluppo della pianta ma meno evidenti.



## Possibile uso in campo?



Risultati incoraggianti. Possibile strumento per un'agricoltura sostenibile. Utile nella gestione integrata per il possibile minor utilizzo di input chimici. Ulteriori studi devono essere fatti per determinare la migliore concentrazione di utilizzo (considerando anche i possibili costi di produzione).

# GOi Milk Controllo



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

Risultati finali del progetto  
Prove *in vitro*

Risultati finali del progetto  
Prove *in vitro*

Convegno finale

## Grazie per l'attenzione!

**Uso di estratti da scarti vegetali  
dell'industria alimentare per contrastare  
lo sviluppo di micotossine su mais**

• <http://milkcontrollo.crpa.it>

**Tecnopolo di Reggio Emilia  
Giovedì 12 ottobre 2023 - Ore 10:30**



Divulgazione a cura di Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p. A. - Autorità di Gestione: Direzione Agricoltura, caccia e pesca della Regione Emilia-Romagna. Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 — Tipo di operazione 16.1.01 — Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura — Focus Area 3A - Migliorare la competitività dei produttori primari integrandoli meglio nella filiera agroalimentare attraverso i regimi di qualità, la creazione di un valore aggiunto per i prodotti agricoli, la promozione dei prodotti nei mercati locali, le filiere corte, le associazioni e organizzazioni di produttori e le organizzazioni interprofessionali. Progetto "Milk\_Controllo - Sistemi innovativi di gestione delle produzioni maidicole da granella finalizzate alla riduzione delle micotossine nella filiera lattiero casearia legata alle produzioni DOP".



Capofila



Società Agricola  
Bonvy



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore



Università  
degli Studi  
di Ferrara

