

INSTITUTE
OF LIFE
SCIENCES



Scuola Superiore
Sant'Anna

G.I.R.A. - Gestione Integrata Rischio Aflatossine

Prove di decontaminazione da aflatossine con O₃ su granelle di mais: stato dell'arte, trattamenti sperimentali e risultati preliminari

Federico Dragoni
ISV-Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa



Obiettivi

Obiettivo 1 – sviluppo di protocolli di difesa e verifica dell'efficacia di sistemi due **Sistemi di Gestione del rischio Fitosanitario** in fase di coltivazione:

- a) controllo biologico con **ceppo non tossigeno di *A. flavus* AFX1** (SGF_AFX1);
- B) trattamento con **acqua elettrolizzata con ipoclorito di potassio** (SGF_EW) tramite irrigazione per aspersione;

Obiettivo 2 - sviluppo ed attuazione di **protocolli per l'ottimizzazione del monitoraggio della contaminazione da AF**

Obiettivo 3 - sviluppo ed attuazione **di protocolli per la decontaminazione della granella tramite l'utilizzo dell'ozono in fase di stoccaggio in silos;**

Obiettivo 4 - verifica dell'**efficacia delle tecniche di abbattimento della tossicità da micotossine sulla granella di mais in ambito zootecnico**

L'effetto positivo dell'**ozono** sulla degradazione delle **micotossine** e del rischio di **infezione da patogeni** è noto da tempo, tuttavia i costi eccessivi hanno reso proibitiva l'applicazione del metodo in questi ambiti.

Oggi è possibile effettuare trattamenti in atmosfera controllata mediante l'utilizzo di ozono anche in ambito alimentare ed infatti la tecnologia si sta diffondendo già a **livello dello stoccaggio di prodotti vegetali e frutta da consumo fresco**.



APPLICAZIONI OZONO

	TRATTAMENTO ARIA	TRATTAMENTO SUPERFICI	TRATTAMENTO ACQUE DI PROCESSO	TRATTAMENTO ACQUE REFLUE
 FRUTTA E VERDURA	Celle di stoccaggio, eliminazione etilene	Nastri, celle di stoccaggio, bins, pallet	Sanificazione acqua di lavaggio e irrigazione	✓
 CARNE	Celle di stoccaggio e stagionatura, camere bianche	Tavole, attrezzi da lavoro, condotte aria/acqua	✓	✓
 PESCE	Celle di stoccaggio, camere bianche	Tavole, attrezzi da lavoro, condotte aria/acqua	✓	✓
 FORMAGGI	Celle di stoccaggio	Tavole, attrezzi da lavoro, condotte aria/acqua	Saline, acqua di raffreddamento mozzarelle	✓
 VINO E BIRRA	✓	Serbatoi, botti, barrique	Sanificazione riempitrici	✓
 BEVANDE	Camere asettiche	Condotte acqua	Rimozione sapori e odori indesiderati e rimozione metalli	✓
 PASTA	Tunnel di raffreddamento, tunnel di asciugatura, camere bianche	Nastri, attrezzi da lavoro	✓	✓

Azione 7. Uso di O₃ per la decontaminazione della granella di mais da AF



Sant'Anna
Università Superiore

L'obiettivo della Azione 7 è quello di valutare, a scala di pilota, l'efficacia del trattamento di granella di mais contaminata con ozono.

L'azione è stata articolata in due sotto-azioni:

7.1 Installazione e collaudo del dispositivo per il trattamento della granella con ozono **↘ SOTTO-AZIONE COMPLETATA**

7.2 Prove di decontaminazione con ozono **↘ sotto-azione ancora in corso**



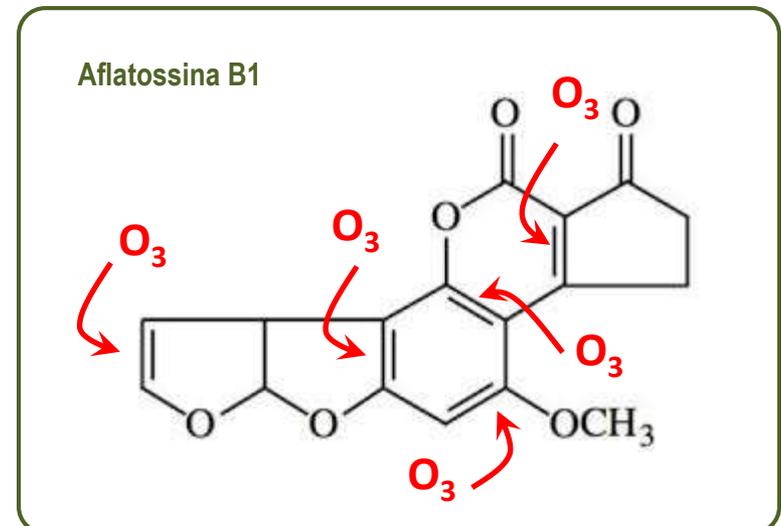
Variabili da valutare:

- 1) Durata del trattamento
- 2) Concentrazione di O₃

Obiettivo: Sviluppo di un **protocollo per l'abbattimento della concentrazione di aflatossine** nei lotti di granella contaminati attraverso sistemi di stoccaggio differenziato in atmosfera controllata basati sull'utilizzo di ozono

Effetti su:

- 1) Livello di decontaminazione (Azione 8)
- 2) Caratteri nutrizionali della granella trattata (Azione 8)



Sotto-azione 7.1

Installazione e collaudo del dispositivo



Sotto-azione 7.1

Installazione e collaudo del dispositivo



Azione 7. Uso di O₃ per la decontaminazione della granella di mais da AF

- Generatore ozono **100 g/h**, mobile, alimentato da concentratori ossigeno a setacci molecolari
- Sensore per cicli gas alta concentrazione (**1000 ppm**) e abbattitore O₃ residuo
- Produzione continua di gas ozonizzato in bassa pressione
- Sonda rilevamento ozono eventualmente disperso dal generatore.

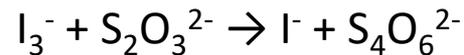
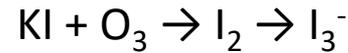
Il generatore di ozono è dimensionato e strutturato per consentire cicli diretti di ozonizzazione fino a diverse **migliaia di ppm** in un serbatoio chiuso, contenente da **10 kg** di mais per ogni prova.



Azione 7.2 Prove di decontaminazione con ozono

Determinazione sperimentale della relazione dose-risposta tra intensità del trattamento con ozono e decontaminazione da aflatossine:

- Contaminazione artificiale con **AFB1**;
- 2 concentrazioni (ca. **10.000** e **20.000 ppm**);
- 4 tempi + 1 controllo non trattato (**0, 30, 60, 120, 180 min**);
- Controllo della concentrazione con metodo iodometrico



Tintura di iodio

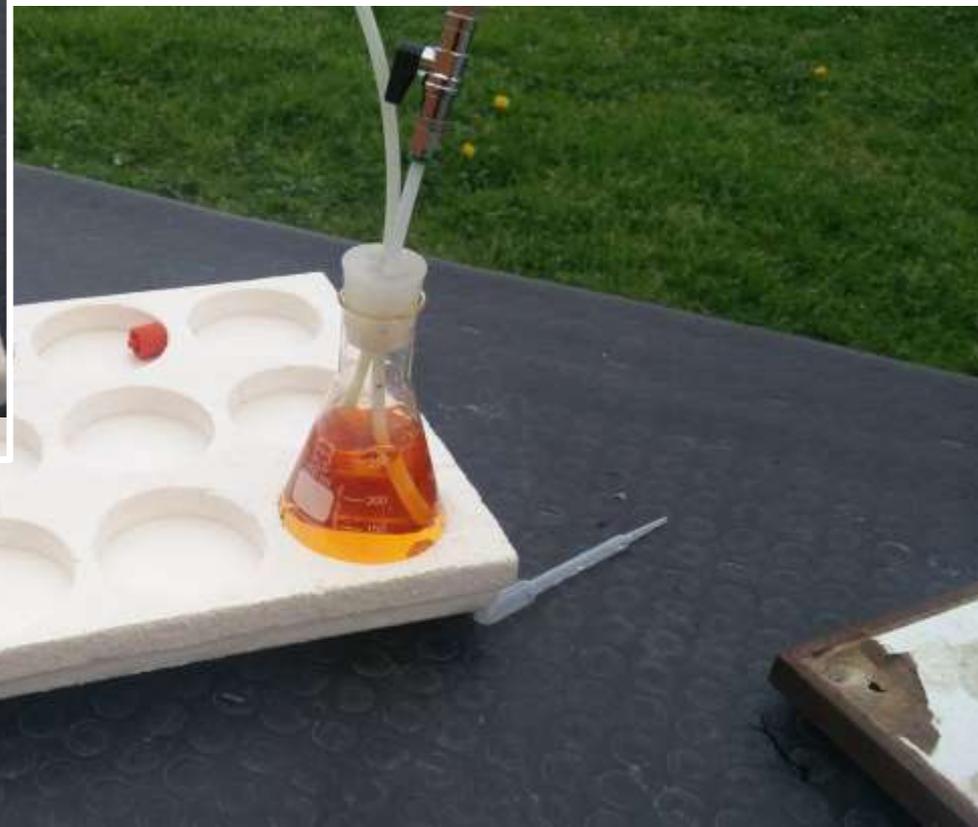
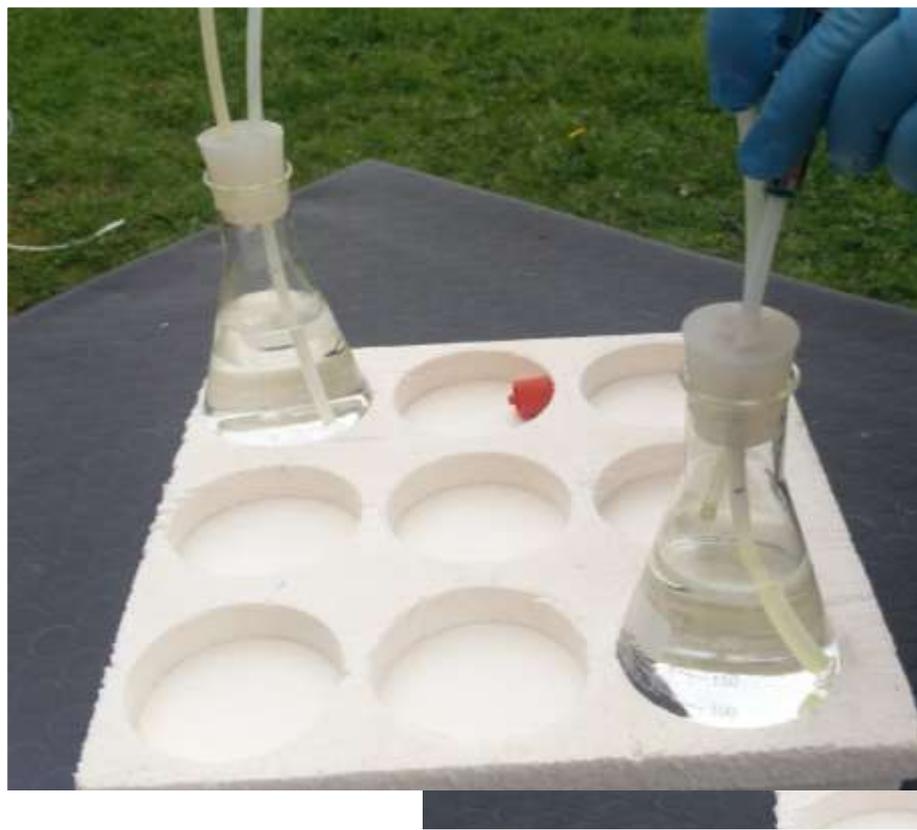


Iodio + amido

***Azione 7.2* Prove di decontaminazione con ozono**



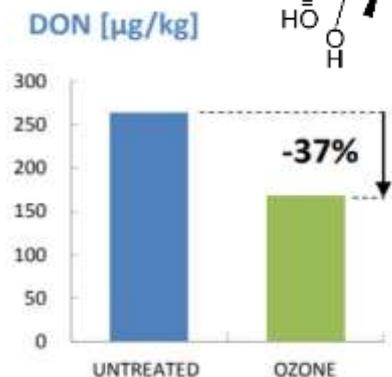
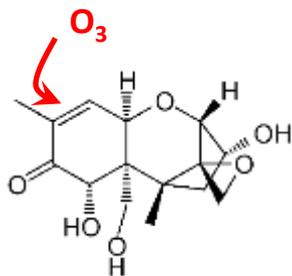
Azione 7.2 Prove di decontaminazione con ozono



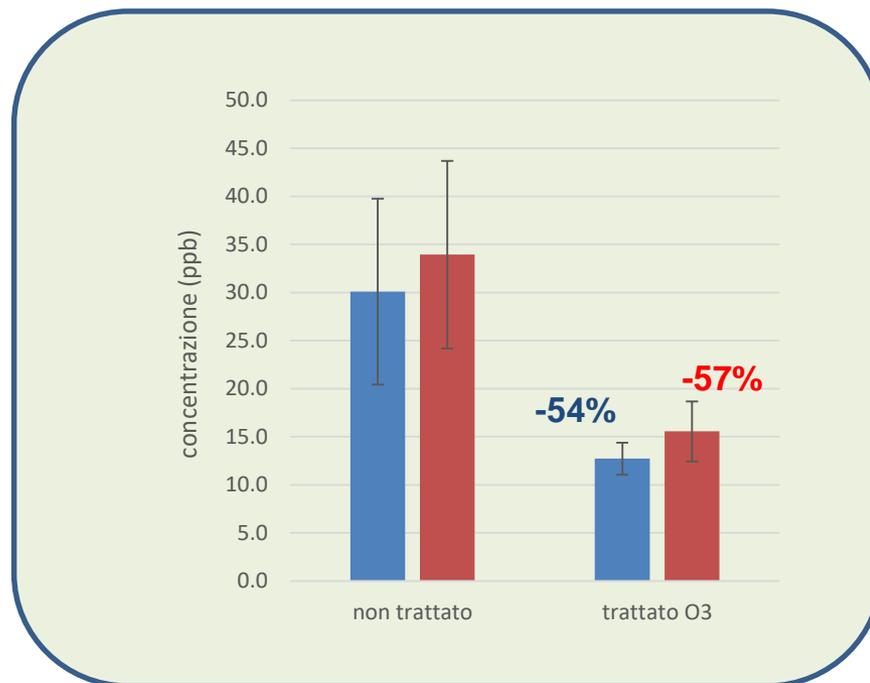
Prove di decontaminazione con ozono – primi risultati

Produzione mais trattato con ozono per prova di alimentazione animale:

- 1 concentrazione (10.000 ppm);
- 1 tempo di applicazione (120 min);
- circa 2 quintali di mais trattato.



CNR, Divella s.p.a, De Nora Next.



E' stata verificata una importante riduzione del contenuto di AFB1. Tuttavia abbiamo:

- disomogeneità del materiale di partenza;
- Necessità di ottimizzare il trattamento
 ↳ verso applicazioni brevi ma molto intense

A landscape photograph featuring a vibrant rainbow arching across a sky filled with soft, white and grey clouds. Below the sky, a dense line of tall, thin trees, possibly poplars, stretches across the horizon. In the foreground, a lush green field is visible, with some wooden stakes or markers scattered across it. The overall scene is bright and serene.

Grazie dell'attenzione

Federico Dragoni

ISV-Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa

050 883521

347 4557288

f.dragoni@sssups.it