



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Workshop

"Il contributo della ricerca per la gestione delle micotossine nella filiera del mais"

Piacenza, 8 marzo 2019

Riduzione della contaminazione da micotossine nel mais mediante tecniche di pulizia della granella su scala industriale

Michelangelo Pascale

michelangelo.pascale@ispa.cnr.it



Le micotossine nel mais

"I cereali e i prodotti derivati sono la principale fonte di esposizione alle micotossine nell'Unione Europea"



Aflatossine (B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂)	mais
Ocratossina A (OTA)	mais, frumento, orzo, segale
Deossinivalenolo (DON)	frumento, mais, orzo, avena, segale
Tossine T-2 e HT-2	avena, frumento, mais, orzo
Zearalenone (ZEA)	mais, frumento
Fumonisine (FB ₁ , FB ₂)	mais

- ❖ Gli effetti tossici sulla salute umana ed animale e l'impatto economico sono stati ben documentati
- ❖ Limiti massimi ammissibili sono stati stabiliti nell'Unione Europea e in vari Paesi nel mondo

Strategie di intervento

Qualsiasi strategia per prevenire e ridurre la contaminazione da micotossine deve essere applicata lungo tutta la filiera



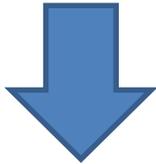
✓ Tre possibili interventi:

1. **Prima dell'infestazione e crescita del fungo** (GAP, GSP)
2. **Durante la colonizzazione fungina della pianta** (GAP, GSP)
3. **Quando il prodotto viene identificato come prodotto contaminato** (post-raccolta)

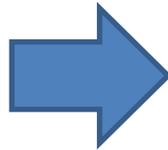
➤ In determinate annate agrarie la **contaminazione delle cariossidi con micotossine è inevitabile**

Possibili soluzioni

Mais contaminato con micotossine a livelli più alti dei limiti di legge



Opzioni



Miscelazione con materiale non contaminato (*proibito in UE*)

Distruzione delle partite contaminate (perdita economica)

Canali di vendita (biocarburante)

Utilizzo per la preparazione di mangimi destinati ad animali meno suscettibili (dipende dai livelli di contaminazione)

Strategie di **decontaminazione / detossificazione** per recuperare lotti contaminati ed **evitare perdite economiche**



Pulizia delle cariossidi



Polvere



Cariossidi con difetti cromatici (black)



Cariossidi con muffe



Cariossidi con ferite da insetto



Mais spezzato



Cariossidi con difetti cromatici (dark brown)



Cariossidi avvizzite

Riduzione delle micotossine mediante pulizia delle cariossidi

Riduzione dei livelli di micotossine in post-raccolta



WP6 - REMEDIATION



Task 6.1 Industrial-scale cleaning equipment for mycotoxin reduction (BUHLER AG, CNR)



- **Valutare l'efficacia su scala industriale di tecnologie usate per la pulizia delle granaglie sulla riduzione dei livelli di micotossine nelle cariossidi**



Combinazione di efficienti tecnologie di pulizia per rimuovere le frazioni contaminate

Livelli di micotossine



Vagliatura: cariossidi/impurità grosse e piccole (spezzato)



Aspirazione: polveri e pula



Separazione per densità: cariossidi avvizzite



Cernita con selezionatrice ottica: cariossidi con difetti cromatici



GrainPlus™ / TAS™



Concentrator MTCB™



SORTEX®

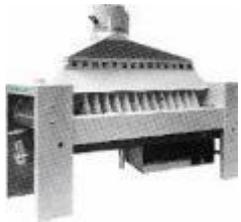
1° Caso Studio

Riduzione di aflatossine nel mais (Germania)

1. Grain Plus™
(vaglio +
aspiratore)



- ✓ **4 lotti di mais naturalmente contaminato** (~3 t)
- ✓ **Due condizioni di pulitura** (normale, aggressivo)
- ✓ **Campionamento in accordo al Regolamento CE N. 401/2006** (3 repliche per lotto)
- ✓ **Analisi HPLC/FL** (metodo ufficiale AOAC No. 2005.08)



2. Concentrator MTCB™
(separatore per densità)



3. SORTEX® A
(selezionatrice ottica)



Campionamento

(vaglio + aspiratore)



Postazione 1 (input)



Postazione 2 (pulito)



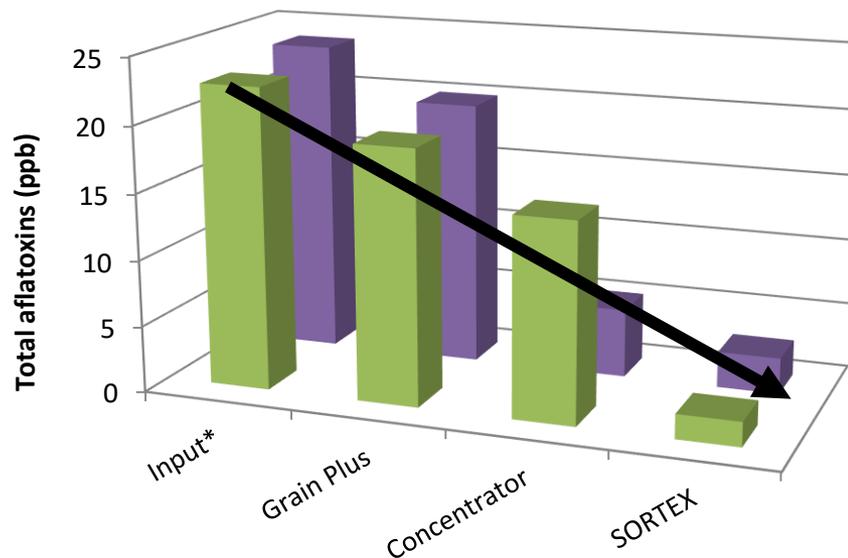
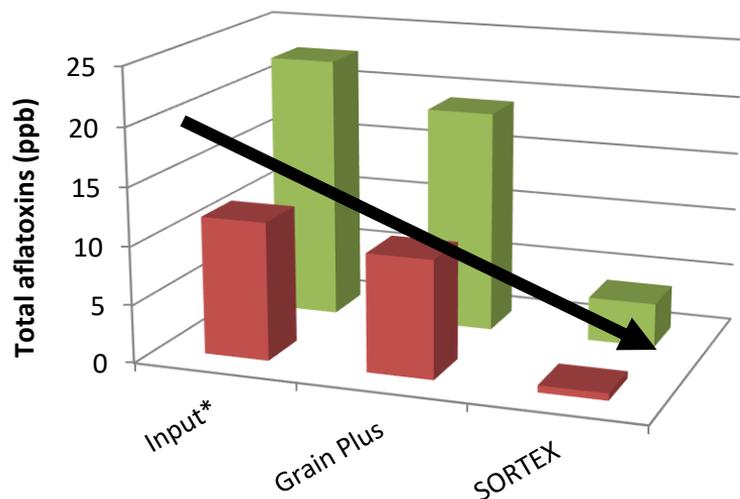
Postazione 3 (spezzati)



Postazione 4 (polvere e particelle fini)

Pos.	Campionamento	Intervallo/quantità (n. campioni)
1	Dinamico	40 s / ~100 g (40-45)
2	Dinamico	40 s / ~100 g (40-45)
3	Dinamico	5 min / ~300 g (7-8)
4	Statico	5 campioni / 200 g

Riduzione di aflatossine nel mais

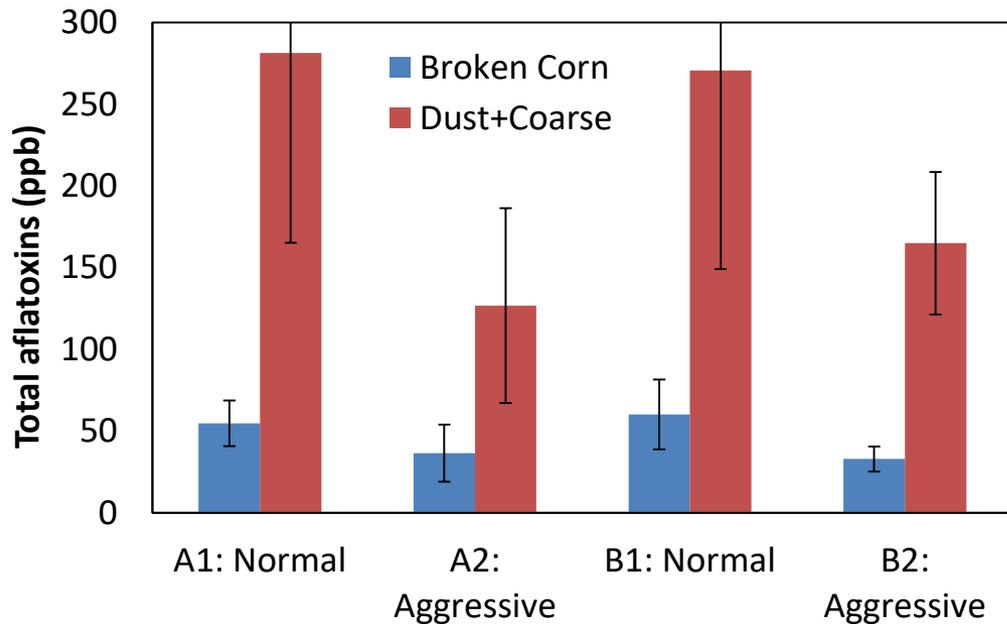


Ingresso: biomassa/mais per mangime (11-22 $\mu\text{g}/\text{kg}$)
Uscita: mais per alimenti (<4 $\mu\text{g}/\text{kg}$)

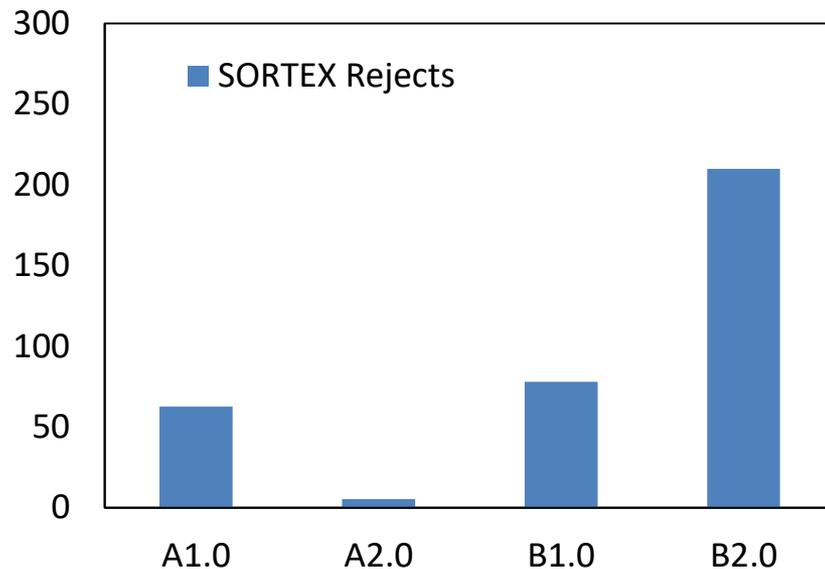
Riduzione AFs: 70-90%
Materiale di scarto: ~10%

Contaminazione degli scarti

Grain Plus Rejects



SORTEX Rejects



Mais in ingresso

SORTEX
➔
Materiale scartato = 2%



Mais pulito



Frazione scartata dal SORTEX

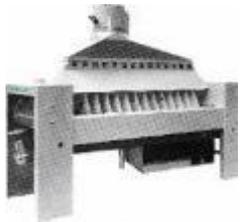
2° Caso Studio (2013)

Riduzione di aflatossine nel mais (Italia)

1. Grain Plus™
(vaglio +
aspiratore)



- ✓ **4 lotti di mais naturalmente contaminato** (portata: 15 t/h)
- ✓ **Campionamento in accordo al Regolamento CE N. 401/2006** (1 replica per lotto)
- ✓ **Analisi HPLC/FL** (metodo ufficiale AOAC No. 2005.08)



2. Concentrator MTCB™
(separatore per densità)



ISPA

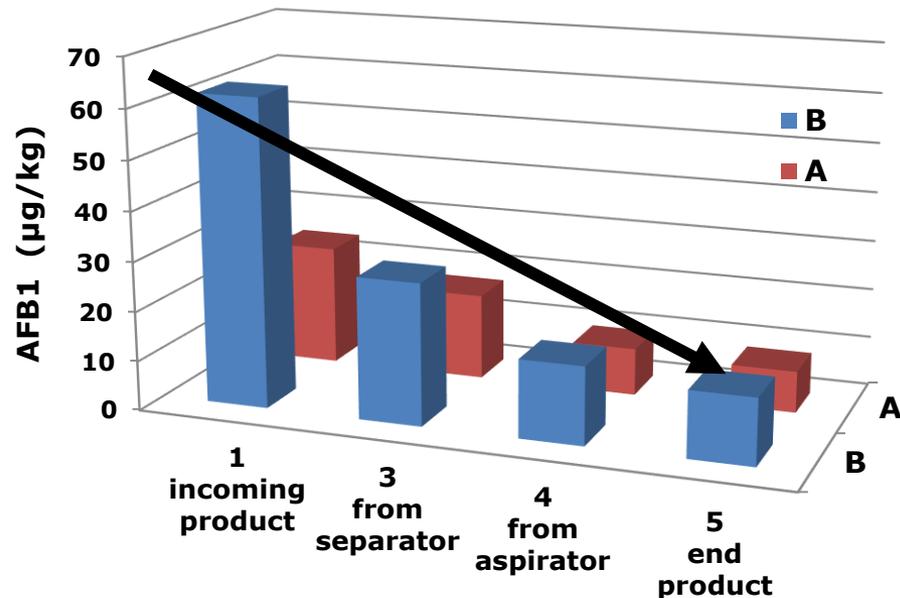
BÜHLER



3. SORTEX® A (selezionatrice ottica)

Riduzione di aflatossine nel mais

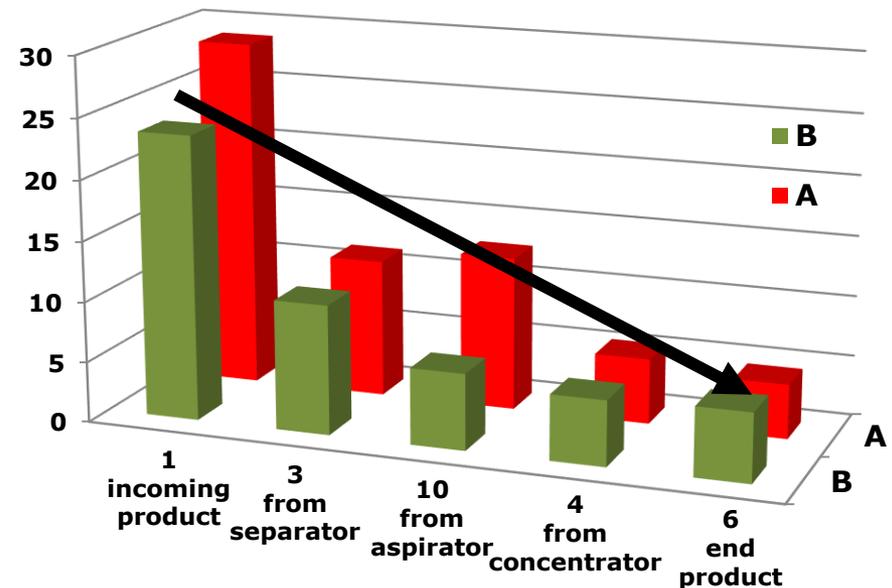
Vaglio + Aspiratore - SORTEX



Ingresso: biomassa (24,2 - 62,0 µg/kg)
Uscita: mais per mangime (8,4 - 13,5 µg/kg)

Riduzione AFs: 65-78%
Materiale scartato: ~3,5%

Vaglio + Aspiratore - Concentratore - SORTEX



Ingresso: biomassa (23,5 - 28,8 µg/kg)
Uscita: mais per mangime (4,5 - 5,7 µg/kg)

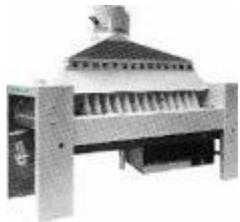
Riduzione AFs: 76-84%
Materiale scartato: ~7%

3° Caso Studio (2015)

Riduzione di tossine di *Fusarium* nel mais (Italia)



1. Grain Plus™
(vaglio + aspiratore)

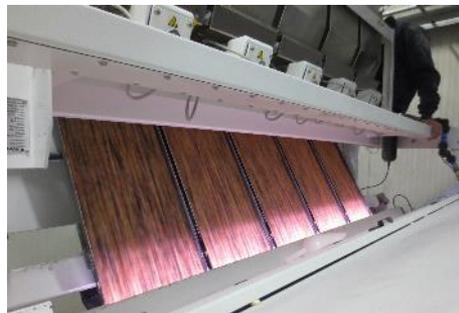


2. Concentrator MTCB™
(separatore per densità)



3. SORTEX® A
(selezionatrice ottica)

- ✓ **3 lotti di mais naturalmente contaminato** (portata: 25 t/h)
- ✓ **Campionamento in accordo al Regolamento CE N. 401/2006** (1 replica per lotto)
- ✓ **Analisi:** HPLC/DAD (DON); HPLC/FL (ZEA, FBs)

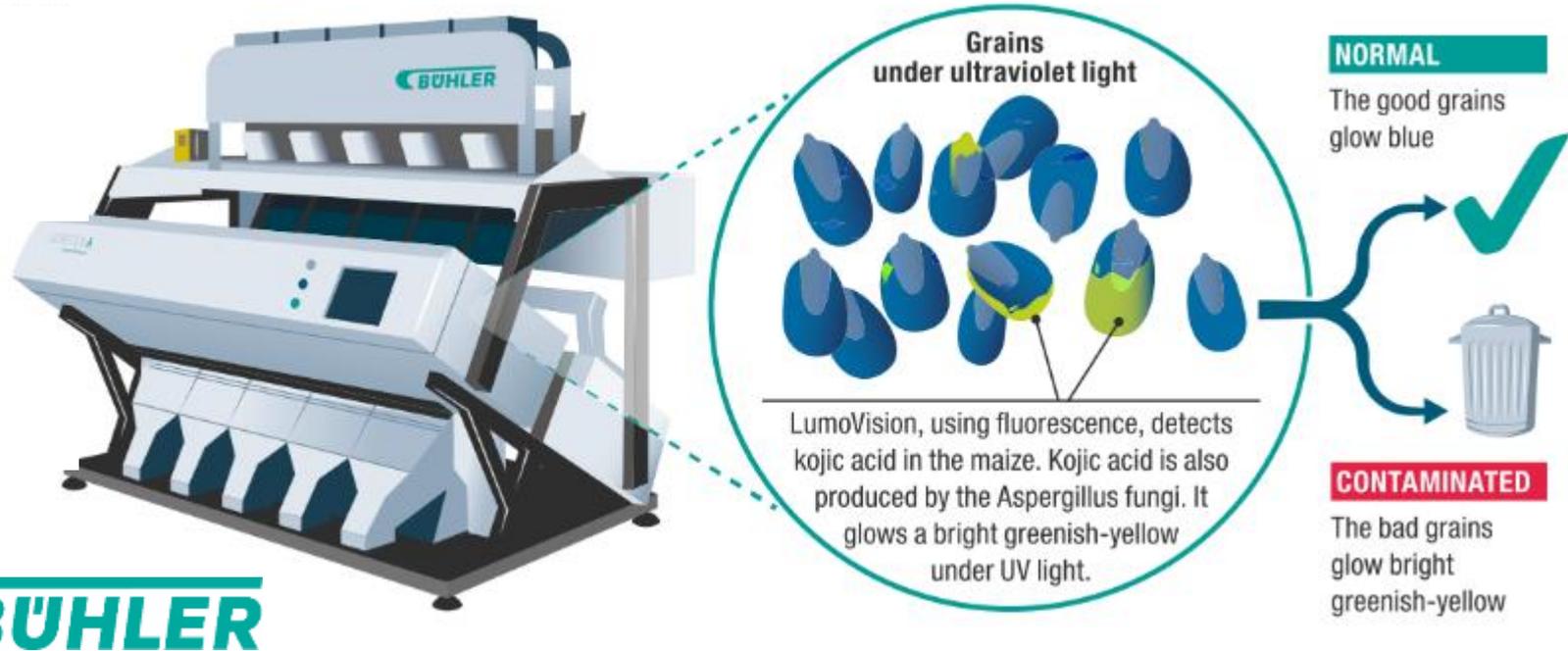


Riduzione di tossine di *Fusarium* nel mais

Lot ot	Frazione	DON ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	riduzione DON	ZEA ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	riduzione ZEA	FB1+FB2 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	riduzione FB1+ FB2
C	Mais in ingresso	10160	82%	1900	88%	5810	69%
	Dopo vaglio+aspir atore	8270		1010		4810	
	dopo separatore per densità	3200		460		2520	
	Dopo SORTEX	1780		220		1830	

Materiale scartato: 17,3%

LumoVision™: uso della fluorescenza come indicatore delle aflatossine



Riduzione di aflatossine nel mais

Prove preliminari:
riduzione AFs: 85-90%
materiale scartato: 5%

Benefici economici

>20ppb

Aflatossine

- Il problema



25.000 tons

70%

Prodotto recuperato (<4 ppb)

- La soluzione

500.000€

Valore aggiunto

- Beneficio commerciale

Conclusioni

Soluzioni efficaci per la riduzione di micotossine nel mais:

- ✓ **Rimozione** delle polveri e delle impurità grossolane e fini
- ✓ **Rimozione** delle cariossidi con bassa densità
- ✓ **Cernita** (mediante selezionatrice ottica) delle cariossidi difettate
- ✓ **Pulizia della superficie** delle cariossidi (decorticazione)

La combinazione di **tecnologie meccaniche ed ottiche** per la pulizia delle cariossidi può fornire una **soluzione affidabile per ridurre la contaminazione da micotossine nel mais**





GA n. 678781
www.mycokey.eu

**Grazie per
l'attenzione**



**Antonio F. Logrieco
Vincenzo Lippolis
Salvatore Cervellieri
Annalisa De Girolamo
Veronica M.T. Lattanzio
Biancamaria Ciasca
Giuseppe Panzarini**



**Katarina Slettengren
Matthias Graeber
Anna Vega**

