



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Dipartimento Scienze Animali, della Nutrizione e degli Alimenti (DIANA)
Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali – UCSC – Piacenza
amedeo.pietri@unicatt.it

Amedeo Pietri

*Micotossine nel mais e digestione
anaerobica*

Workshop

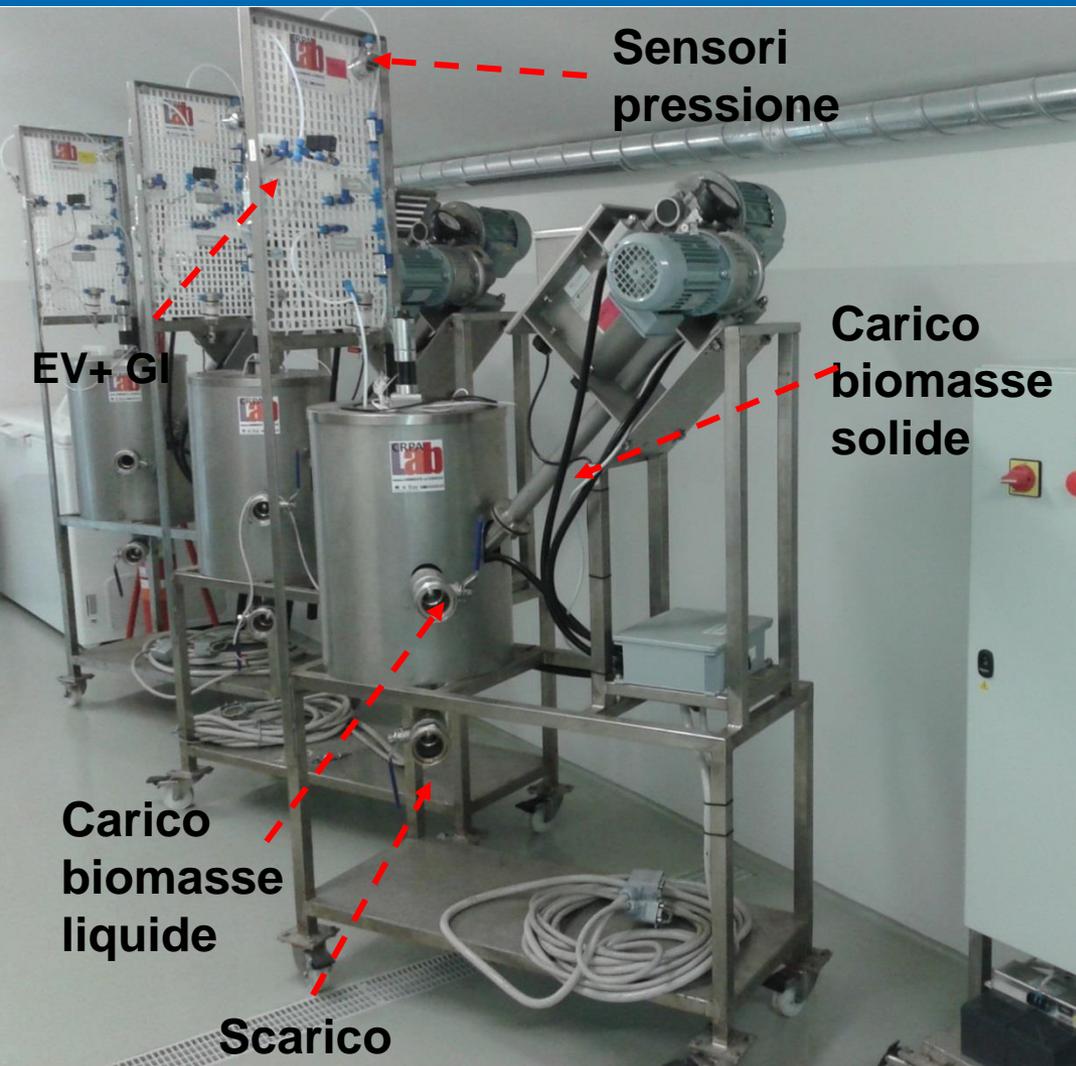
**Il contributo della ricerca per la gestione delle micotossine
nella filiera mais**

Piacenza, 08 marzo 2019

OBIETTIVI DEL PROGETTO

- **VERIFICARE COMPORTAMENTO IN DIGESTIONE ANAEROBICA DI FARINE DI MAIS CONTAMINATE DA MICOTOSSINE (AFLATOSSINE)**
- **INDAGARE L'INCIDENZA DEL PROCESSO DI DIGESTIONE ANAEROBICA SULLA PERSISTENZA DI MICOTOSSINE NEI DIGESTATI DA DESTINARE ALL'USO AGRONOMICO**

IMPIANTO PILOTA SPERIMENTALE CSTR MULTILINEA



Sistema costituito da :

- 3 digestori anaerobici in acciaio (23 l) con tre accessi (carico biomasse solide e liquide, scarico digestato), miscelati da eliche azionate da motori elettrici. Ognuno è dotato di termostatazione con serpentine elettriche, trasduttore per rilevamento della pressione nello spazio di testa, guardia idraulica (GI) elettrovalvole (EV) per scarico biogas, datalogger per pressione e temperatura;

Campionamento biomasse in ingresso (3 per biomassa per ciclo)

Campionamento digestato settimanale per almeno 7 settimane

DIANA

TEST IN CONTINUO: impostazione prove AFLATOSSINE

Rapporto peso tal quale (%)

	LB-SM+F_esente	LB-SM+F_AFLA 1	LB-SM+F_AFLA 2
Liq. bovino	45	45	45
Silomais	45	45	45
Farina mais	10	10	10

**3 cicli ripetuti
per tesi**

Rapporto peso SV (%)

	LB-SM+F_esente	LB-SM+F_AFLA 1	LB-SM+F_AFLA 2
Liq. bovino	10	10	10
Silomais	59	59	58
Farina mais	31	31	32

**Durata:
55-83 giorni**

Mesofilia

Temperatura (° C)	38±0,2° C
HRT (giorni)	50
COV (kgSV/m ³ *die)	2,0-2,5

DIANA

AFB1 nelle matrici di partenza

Liquame bovino

	AFB1 µg/kg
LB	5,3
LB	0,0
LB	1,3
Media 1	2,2
LB	8,0
LB	2,9
LB	0,0
Media 2	3,6
LB	0,0
LB	0,0
LB	0,0
Media 3	0,0

Silomais

	AFB1 µg/kg
Silomais	0,0
Silomais	0,0
Silomais	0,7
Media 1	0,2
Silomais	0,0
Silomais	0,0
Silomais	0,0
Media 2	0,0
Silomais	0,0
Silomais	0,0
Silomais	0,0
Media 3	0,0

Farina esente

	AFB1 µg/kg
F_esente	3,7
F_esente	4,1
F_esente	3,6
Media 1	3,8
F_esente	0,1
F_esente	1,4
F_esente	0,4
Media 2	0,7
F_esente	0,0
F_esente	0,1
F_esente	0,4
Media 3	0,2

- Limite rilev. 0,1 microgrammi/kg



MICOTOSSINE

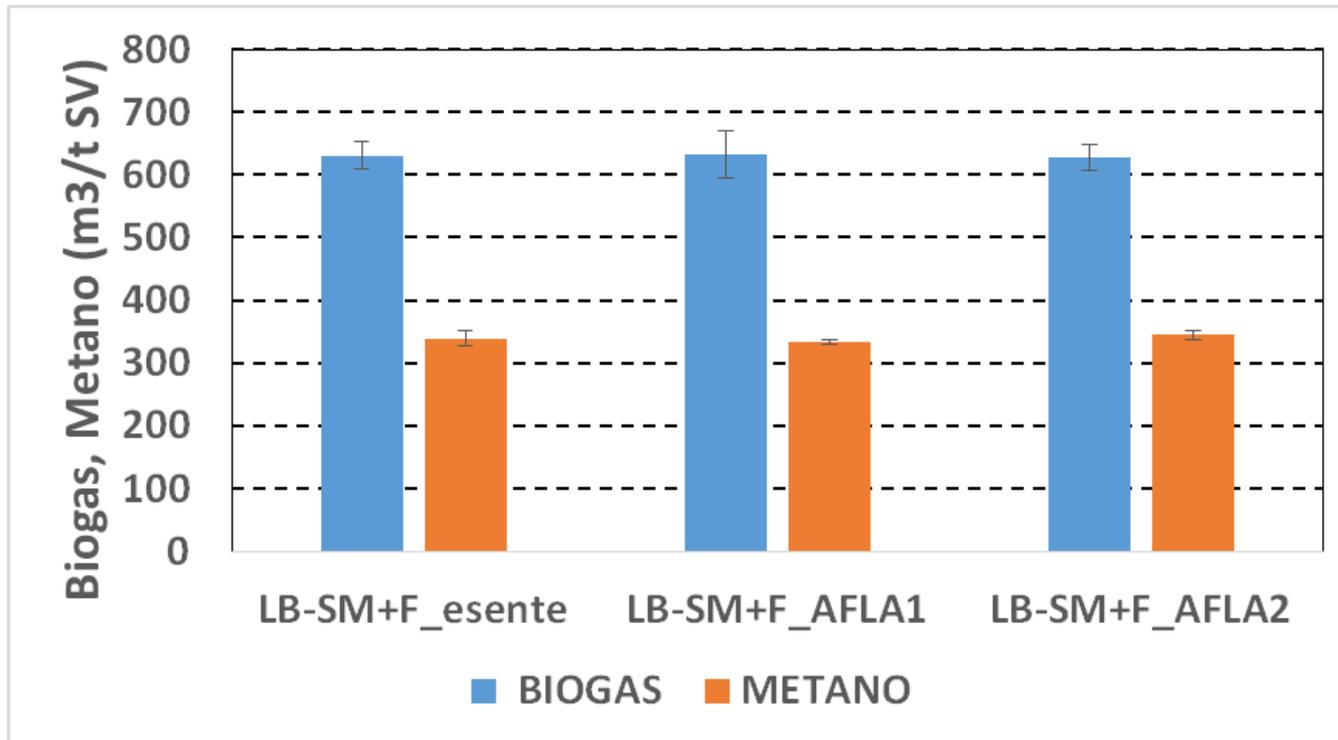
nelle matrici di partenza

Concentrazione medie generali (almeno 6 campioni)

	AFB1	AFB2	AFG1	FB1	FB2	FB1+FB2
	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	($\mu\text{g}/\text{kg}$)
ESENTE	1,55	0,2	0,07	1193	581	1774
AFLA 1	67,6	2,5	4,7	1344	590	1934
AFLA 2	472,1	17,6	9,5	2733	1007	3740

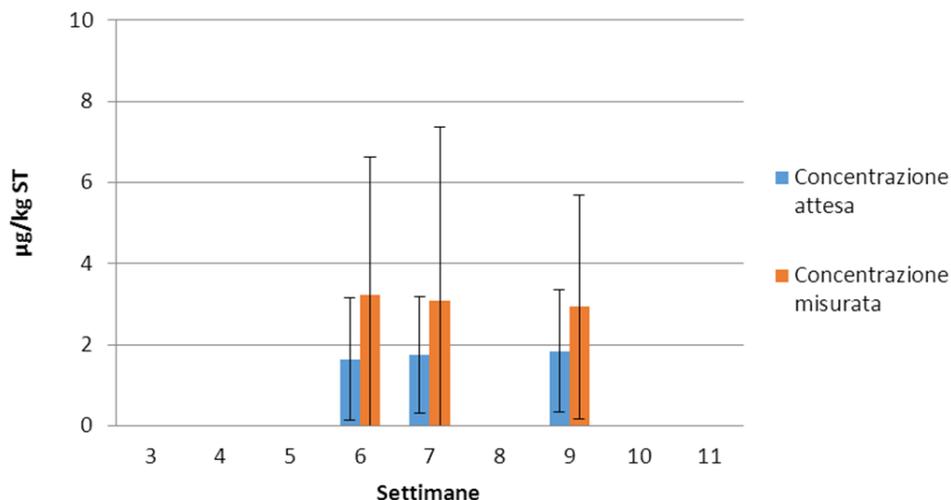
RESE IN BIOGAS e METANO

MEDIA \pm deviazione standard



ANDAMENTO AFB1 - TESTIMONE

Tesi TESTIMONE



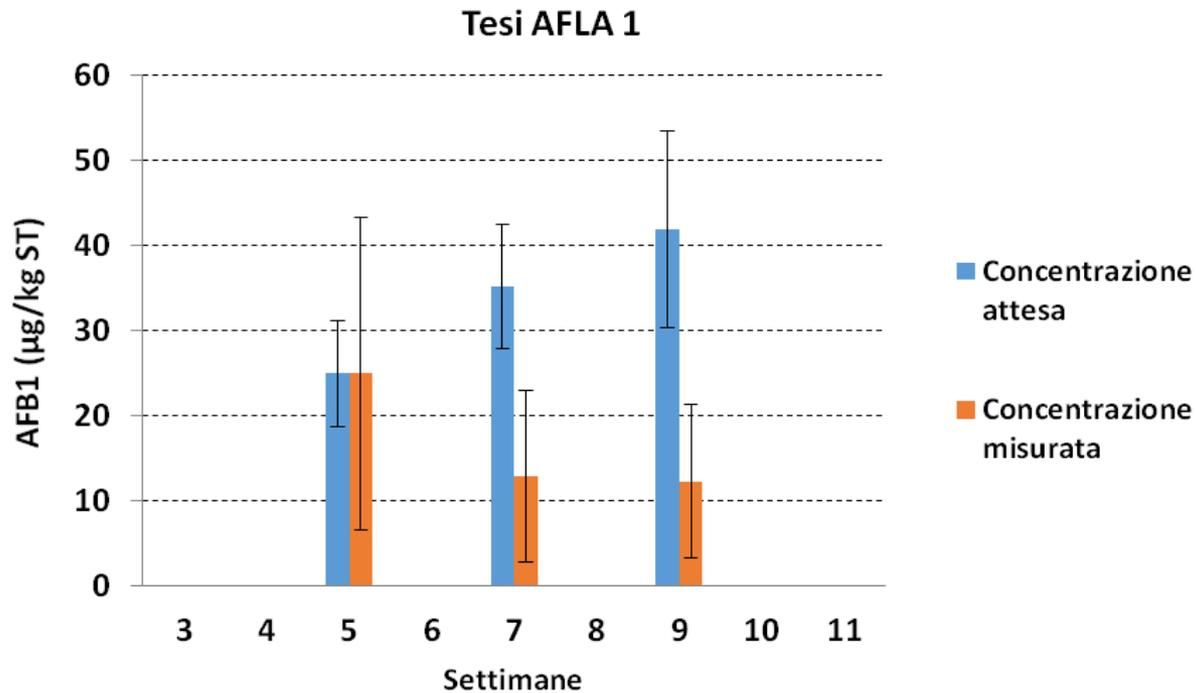
[AFB1] MISURATA:
misura eseguita su tutto il
digestato estratto
settimanalmente.

[AFB1] ATTESA: calcolata
ipotizzando che AFB1 al
proseguo del carico si
«accumuli» nel digestato

Settimana		Conc. attesa	Conc. misurata
		µg/kg ST	µg/kg ST
6	Media	1,7	3,2
	Dev.st	1,5	3,4
7	Media	1,7	3,1
	Dev.st	1,4	4,3
9	Media	1,9	2,9
	Dev.st	1,5	2,8



ANDAMENTO AFB1 – TESI AFLA 1



**ST digestato:
6-7%**

Sett.		Conc. attesa	Conc. misurata
		µg/kg ST	µg/kg ST
5	Media	24,94±6,29	24,97± 18,4
7	Media	35,2± 7,4	12,87±10,1
9	Media	41,91±11,5	12,27±9,0

DIANA

CRPA
Lab

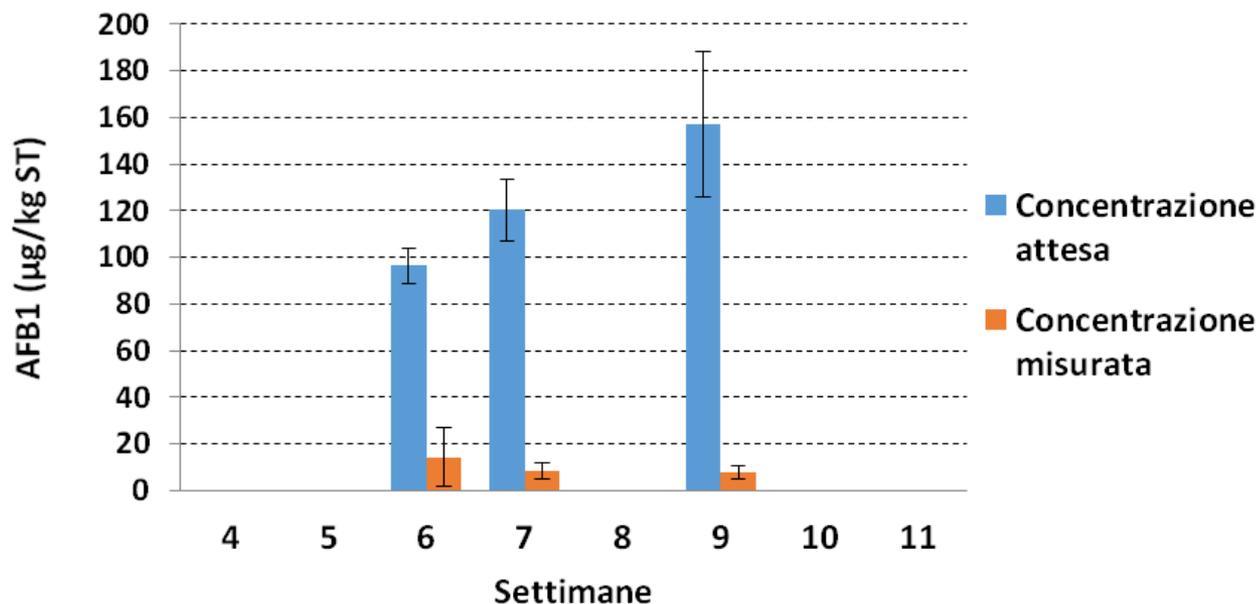
CRPA



ANDAMENTO AFB1 – TESI AFLA 2

ST digestato: 6-7%

Tesi AFLA 2



Sett.		Conc. attesa	Conc. misurata
		µg/kg ST	µg/kg ST
6	Media	96,4±7,6	14,2 ± 12,5
7	Media	120,3± 13,1	8,4 ± 3,8
9	Media	157,1±31,2	7,8 ± 3,0

DIANA

CRPA
lab

CRPA



AFB1 – Analisi statistica (ANOVA – Misure ripetute)

- **Entro ciascuna tesi, la concentrazione MISURATA di AFLA nei digestati NON PRESENTA DIFFERENZE SIGNIFICATIVE**
- **Il confronto tra CONCENTRAZIONI ATTESE E MISURATE NON EVIDENZIA DIFFERENZE SIGNIFICATIVE nelle TESI TESTIMONE e AFLA 1**
- **Il confronto tra CONCENTRAZIONI ATTESE E MISURATE EVIDENZIA DIFFERENZE SIGNIFICATIVE per la TESI AFLA 2**

Aflatossina AFB1 - Bilancio di massa

ABBATTIMENTO=

AFB1 totale IN (*biomasse*concentrazione MISURATA*) - **AFB1 totale OUT** (*digestato*concentrazione MISURATA*)

Abbattimenti					
	1	2	3	MEDIA	dev.st
AFLA 0	36,2%	0,0%	0,0%	12,1%	20,9%
AFLA 1	96,2%	67,7%	62,0%	75,3%	18,3%
AFLA 2	98,4%	92,4%	93,4%	94,7%	3,2%

CONCLUSIONI

- **Il comportamento in DA di farine contaminate con AFB1 (oltre 20 volte il limite ammesso per uso zoot.) è del tutto simile a quelle delle farine esenti**
- **La concentrazione di AFB1 misurata nei digestati è minore rispetto a quella attesa nelle TESI AFLA 1 e 2**
- **Con farine con AFB1 sino a 400-500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ si osserva un elevato e significativo abbattimento della concentrazione nel digestato**
- **Il bilancio di massa per AFB1 evidenzia un chiaro abbattimento, variabile dal 62% al 98%**

CONCLUSIONI

- **Le aflatossine B2, G1 e G2, a i livelli già bassi nelle tre tesi, non sono più dosabili nei digestati**
- **La concentrazione di Fumonisine (B1+B2) misurata nei digestati, è leggermente inferiore (fino a -15%) rispetto a quella attesa**



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Dipartimento Scienze Animali, della Nutrizione e degli Alimenti (DIANA)
Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali – UCSC – Piacenza
amedeo.pietri@unicatt.it

Grazie per l'attenzione

***e grazie per la collaborazione, a:
dott. Mariangela Soldano del CRPA,
dott. Lorella Rossi del Consorzio Italiano Biogas,
prof. Terenzio Bertuzzi, dott. Annalisa Mulazzi, dott.
Silvia Rastelli, del DIANA***

Amedeo Pietri

Micotossine nel mais e digestione anaerobica

Workshop

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

Piacenza, 08 marzo 2019