

**Il bollettino delle colture erbacee in applicazione
della direttiva 128/09/CE**

La problematica delle micotossine
Emma Tealdo

Veneto Agricoltura – Legnaro, 23 gennaio 2012



Aflatossine

Micotossina: Aflatossine B₁, B₂, G₁, G₂ (cancerogene)

Funghi produttori: *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*

Condizioni climatiche: Temp. 10-42 °C – **Temp. Ottimale: 28 - 32 °C** – **U. R.: 82 %**

Prodotti contaminati: granella di mais, **oleaginose e loro derivati**, frutta secca, spezie, caffè. (Passano nel latte - carry over)

Altri substrati: Mais ceroso è a rischio trascurabile, l' insilato di mais presenta un rischio modesto, ma possibile se non sono adottate buone tecniche di produzione (pH, umidità, temperatura, anaerobiosi sono sfavorevoli allo sviluppo dei funghi produttori di micotossine)

Contaminazioni:

✓ in campo: **modesta** in condizioni climatiche non eccessivamente caldo-umide e non scarsamente piovose. Lo sviluppo funghi è favorito da **lesioni alle spighe** causati da larve di insetti e insetti adulti, **stress idrico** della pianta dalla fioritura in poi, nel momento di riempimento delle cariossidi comportando un rischio di contaminazione **elevato**.

✓ post-raccolta: durante la conservazione e stoccaggio della **granella** possono crearsi le condizioni (temperatura e umidità) **più favorevoli** allo sviluppo dei funghi e alla contaminazione da aflatossine

Legislazione:

✓ **Food = Reg. CE n. 165/2010 (Afla B₁, Afla tot.)**

✓ **Feed = Dir. 2003/100/CE (Afla B₁)**



Ocratossina A

Micotossina: Ocratossina A (cancerogena, nefrotossica, epatotossica)

Funghi produttori: *A.ochraceus*, *Penicillium verrucosum*

Condizioni climatiche: Temp. 5-35 °C - Temp. **Ottimale** 28 °C – **U.R:** > 80%

Prodotti contaminati: **Mais, grano, orzo, avena, segale**, vino, birra, carni di maiale

Contaminazioni:

- post- raccolta: prevalentemente durante la **conservazione e stoccaggio**
- in campo: nel mais il marciume da *P. verrucosum* è favorito dal danneggiamento delle spighe per attacco di insetti.

Legislazione:

✓ **Food = Reg. CE n. 1881/2006**

✓ **Feed = Racc. CE n. 576/2006**



Fusarium – tossine

Micotossine: Tricotoceni, Zearalenone, Fumonisine

1. Tricotoceni gruppo A: Tossine T2, HT2 (Aleukia tossica, disturbi gastrointestinali, immunodepressione, emorragie)

Funghi produttori: *F. sporotrichioides*, *F. langsethiae*, *F. poe*

Condizioni climatiche: Temp. 4-35 °C - **Temp. Ottimale** 25 °C – **U.R:** > 94%

Prodotti contaminati: Mais, grano, orzo, avena, segale

Contaminazioni:

- in campo: possibili in ambienti temperato – freschi, poco diffuse nell’area maidicola veneta
- post-raccolta: paglia, fieno e insilati durante la conservazione e stoccaggio

Legislazione:

Non sono regolamentate, i limiti proposti sono in fase di valutazione/discussione a livello europeo.



Fusarium – tossine

2. Tricotoceni gruppo B: **Deossivalenolo** (disturbi gastrointestinali)

Funghi produttori: *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*

Condizioni climatiche: Temp. 4-35 °C - **Temp. Ottimale** 25 °C – **U.R.:** > 94%

Prodotti contaminati: Mais, grano, orzo, avena

Contaminazioni:

- in campo: possibili in condizioni climatiche caratterizzate da elevate precipitazioni e temperature mediamente basse

3. **Zearalenone**: (azione estrogenica)

Funghi produttori: *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*

Condizioni climatiche: Temp. 4-35 °C - **Temp. Ottimale** 25 °C – **U.R.:** > 94%

Prodotti contaminati: Mais, grano, orzo, avena

Contaminazioni:

- in campo: possibili in condizioni climatiche caratterizzate da elevate precipitazioni e temperature mediamente basse
- Post-raccolta: l'attività tossigena nei cereali, insilati e fieni può continuare durante la raccolta e conservazione in presenza di condizioni di temperatura e umidità favorevoli

Legislazione:

✓ **Food = Reg. CE n. 1126/2007**

Feed = Racc. CE n. 576/2006

Fusarium – tossine

4. Fumonisine (B1 + B2): (possibile cancerogeno per l'uomo, epatotossica, nefrotossica)

Funghi produttori: *F. verticillioides*, *F. proliferatum*

Condizioni climatiche: Temp. 4-36 °C, **Temp. Ottimale** 25 °C – **U.R.:** 91%

Prodotti contaminati: **granella di mais**

Contaminazioni:

- in campo: l'infezione fungina è **favorita** se nel periodo che va dalla fioritura alla raccolta del mais il **clima** è **piovoso** e con **temperature** relativamente **basse**. Le **lesioni** della cariosside causate da insetti (es. **Piralide**) favoriscono fortemente gli attacchi fungini e l'**accumulo di fumonisine**.

Legislazione:

- ✓ **Food** = Reg. CE n. 1126/2007
- ✓ **Feed** = Racc. CE n. 576/2006



Produzione cerealicola nel Veneto

Coltura	Superficie investita (ha) *	Produzione (t) *
Mais	275.860	2.259.634
Cereali a paglia **	104.665	597.709

* Fonte: **Rapporto 2010 sulla congiuntura del settore agroalimentare veneto**
 VENETO AGRICOLTURA (giugno 2011)

** grano tenero = 87 %

Utilizzi della granella di mais

Alimenti zootecnici	82%
Alimentazione umana	4%
Amideria	12%
Altri usi	2%

Cereali e micotossine: la situazione nel Veneto ed interventi di prevenzione in campo

- 1. PIANO DI MONITORAGGIO PER LA RICERCA DELLE MICOTOSSINE**
(L.R. n. 1-2004, art. 16)
- 2. POSSIBILITA' DI CONTENERE LA CONTAMINAZIONE DA FUMONISINE NEL MAIS DEL VENETO (Po.Co.Fu.Mo.)**
(L. R. n. 32-1999, art. 4 - DGR. n.950 del 17.04.2007)
- 3. CONTROLLO IN CAMPO DELLE FUMONISINE NEL MAIS (Co.Fu.Ma.)**
(L.R.n. 32-1999, art. 4 – DGR. n. 1987 del 22.07.2008)



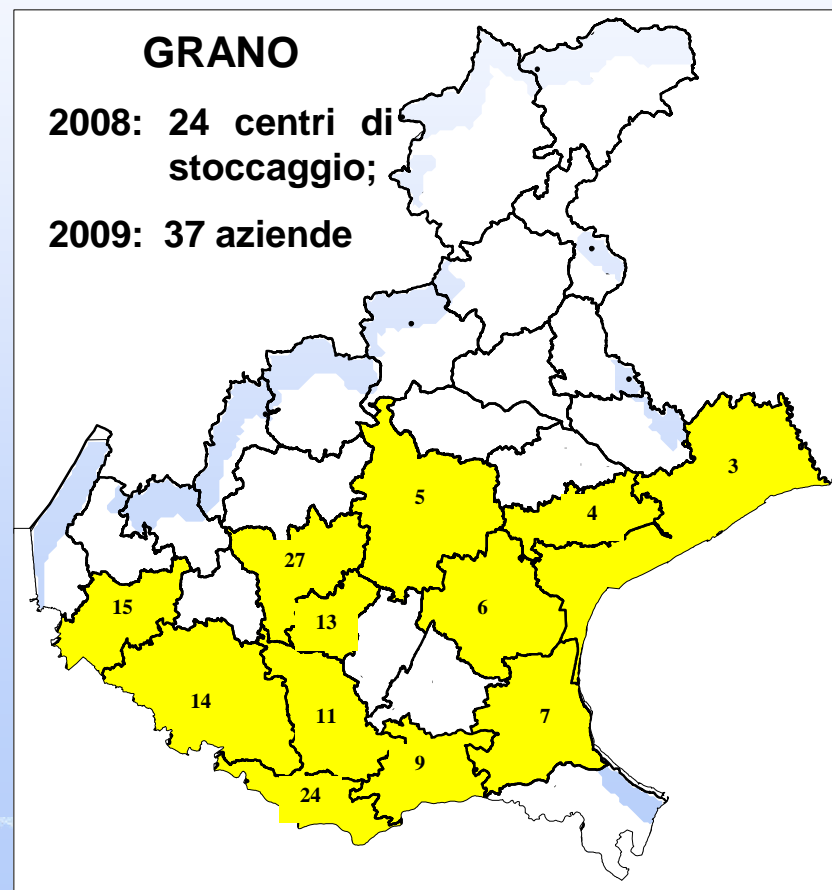
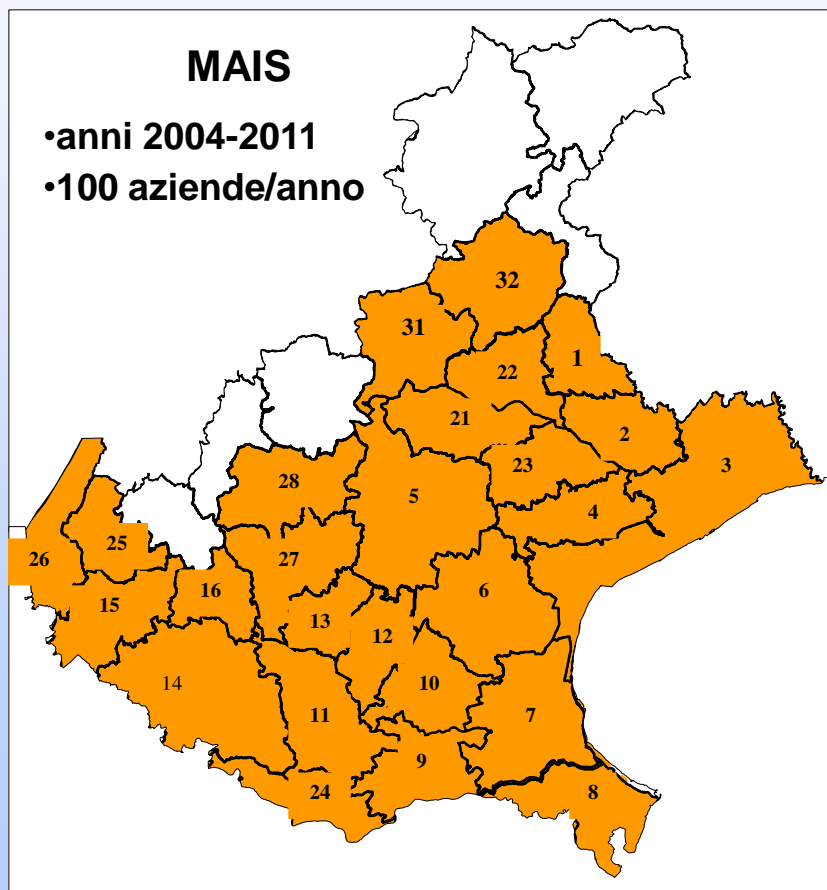
1. PIANO DI MONITORAGGIO DELLE MICOTOSSINE

La Regione del Veneto, ha avviato nel 2004 un programma di monitoraggio per valutare:

- a) La diffusione ed il livello di contaminazione da micotossine nei cereali (aflatossina B₁, fumonisine B₁ e B₂, deossivalenolo, zearalenone, ocratossina A, tossine T-2 e HT-2);
- b) I fattori agronomici e agrometeorologici che possono avere maggiore influenza sul fenomeno.

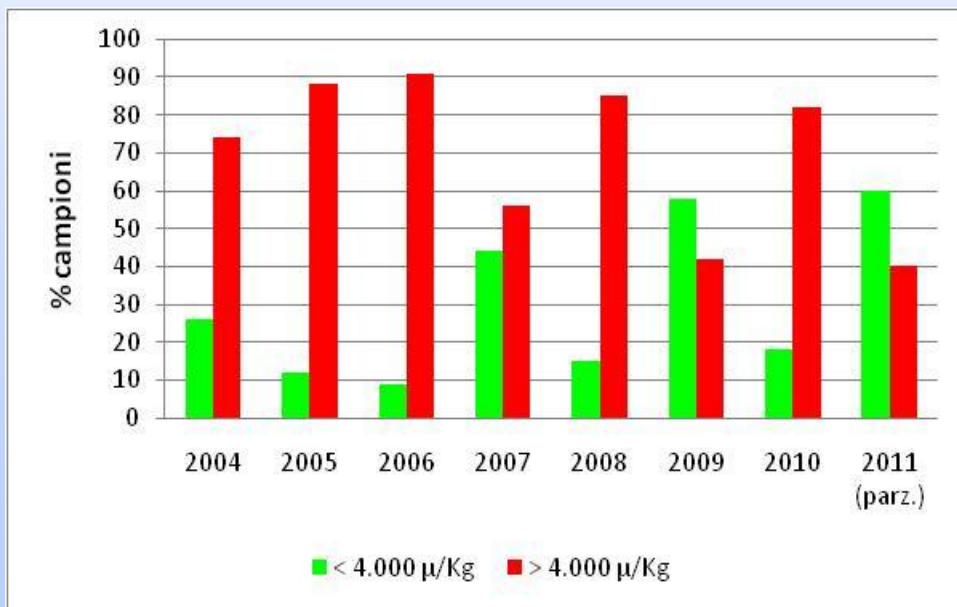
Il campionamento dei cereali è stato effettuato presso aziende selezionate all'interno di macroaree caratterizzate da:

- Presenza di almeno due stazioni agrometeorologiche (ARPAV);
- Omogeneità culturale;
- Omogeneità climatica e orografica.

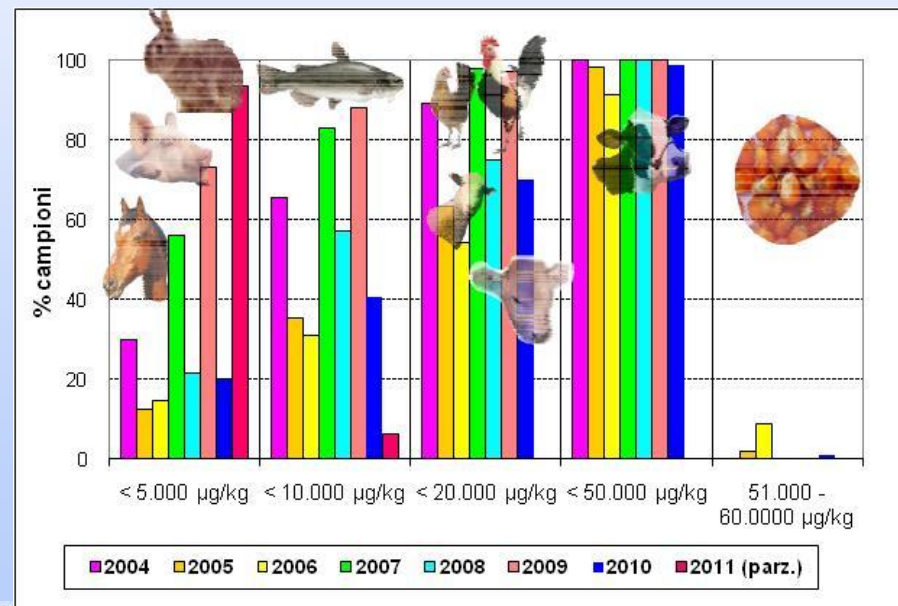


1 – MAIS: Fumonisine totali – valori medi regionali anni 2004-2011

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 (parz)
Fumonisine B₁ + B₂ (µg/kg)	10.400	17.900	19.300	6.100	11.400	5.000	15.400	< 4.000

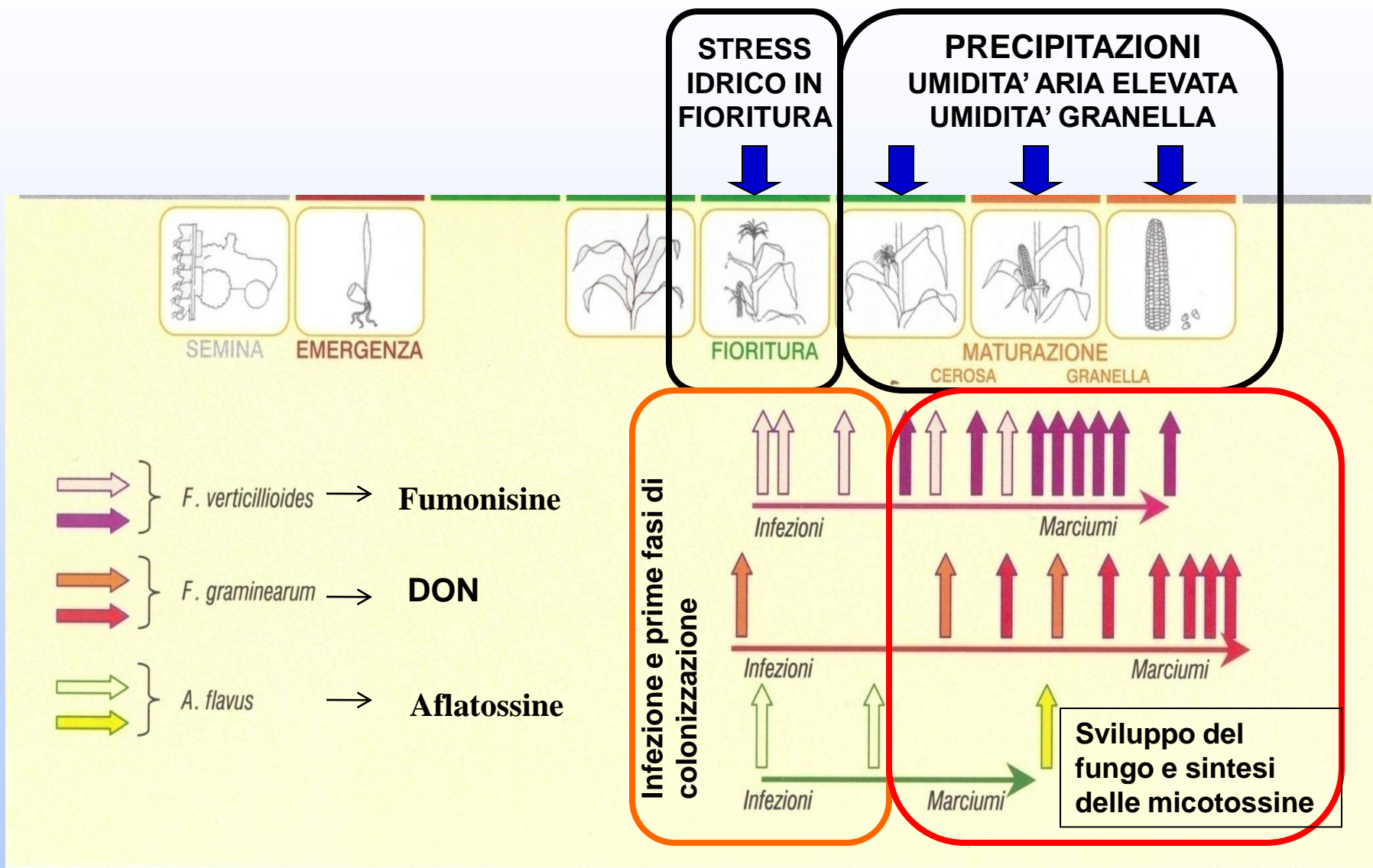


FOOD (Reg. CE n. 1126/2007)

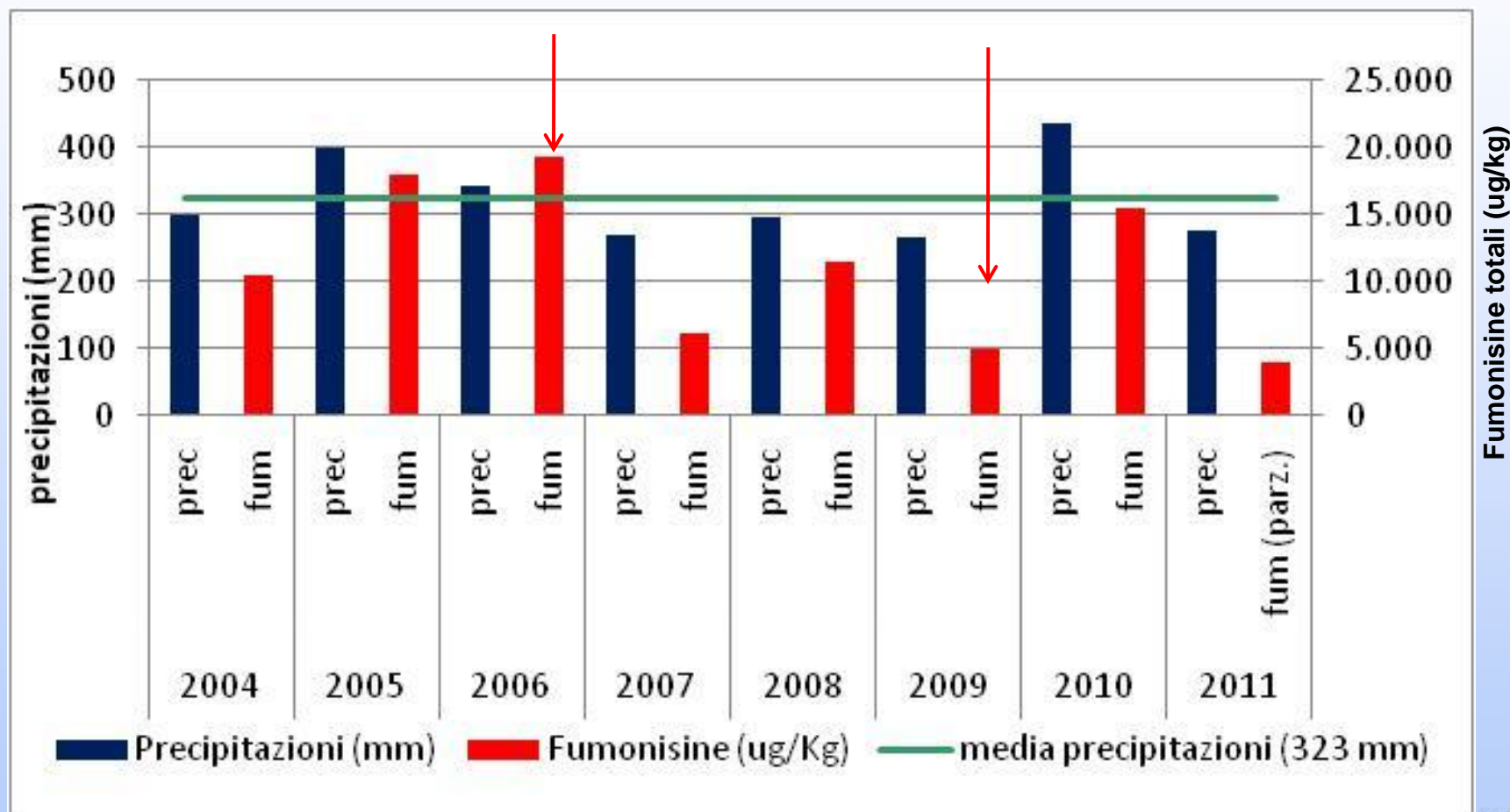


FEED (Racc. n. 2005/576/CE)

1 – MAIS: Suscettibilità della pianta e sviluppo dei funghi

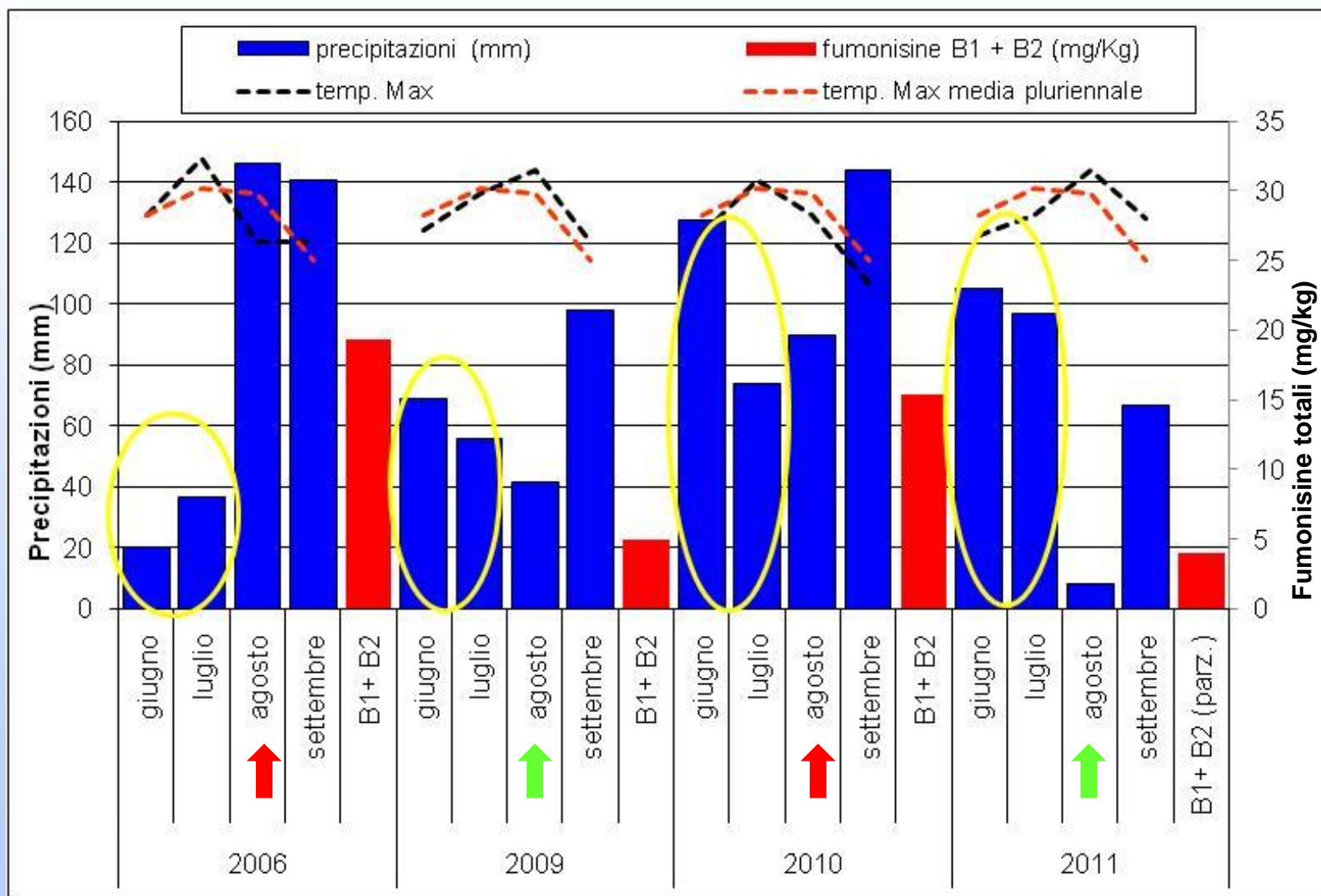


PRECIPITAZIONI CUMULATE GIUGNO-SETTEMBRE E VALORI DI FUMONISINE TOTALI

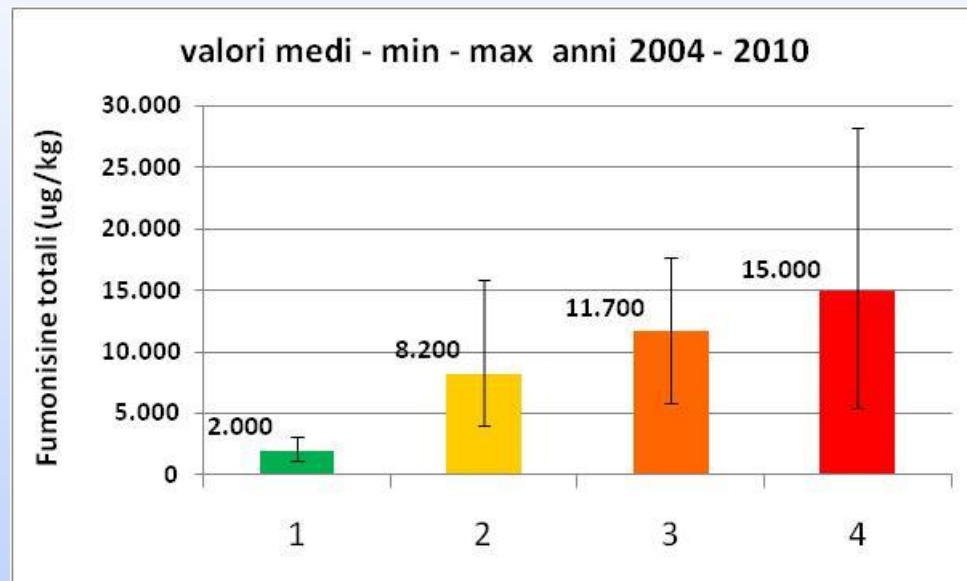
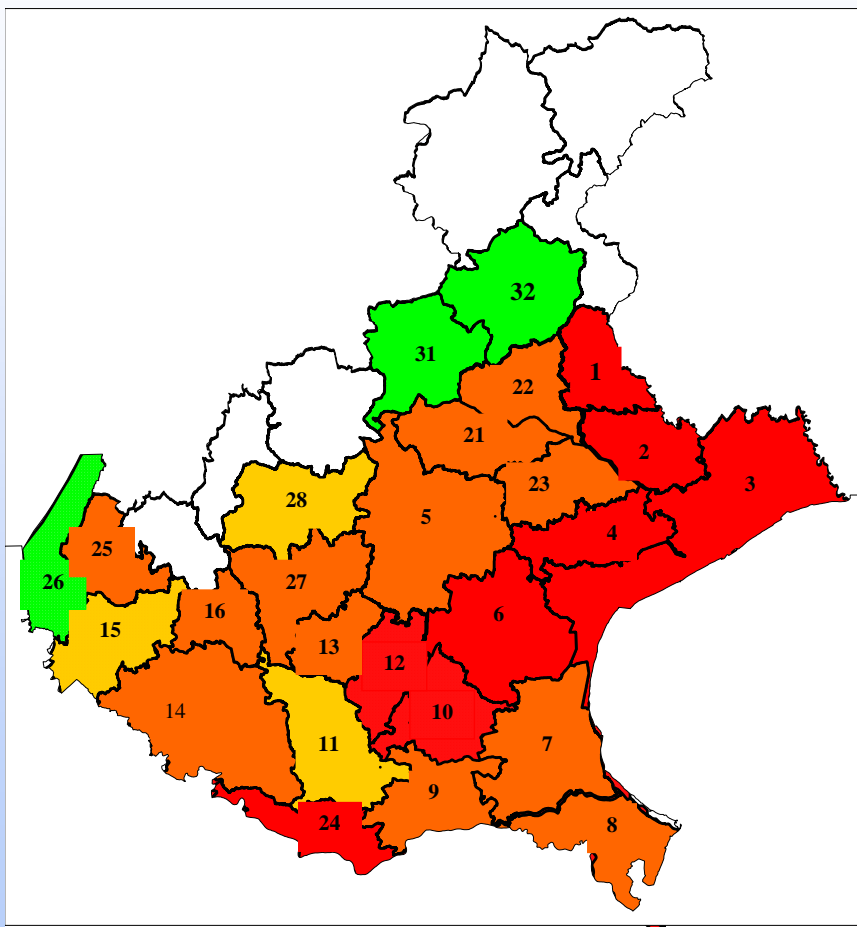


Fumonisine totali (ug/kg)

ANALISI DI ANNATE PARTICOLARI



Fumonisine e aree geografiche

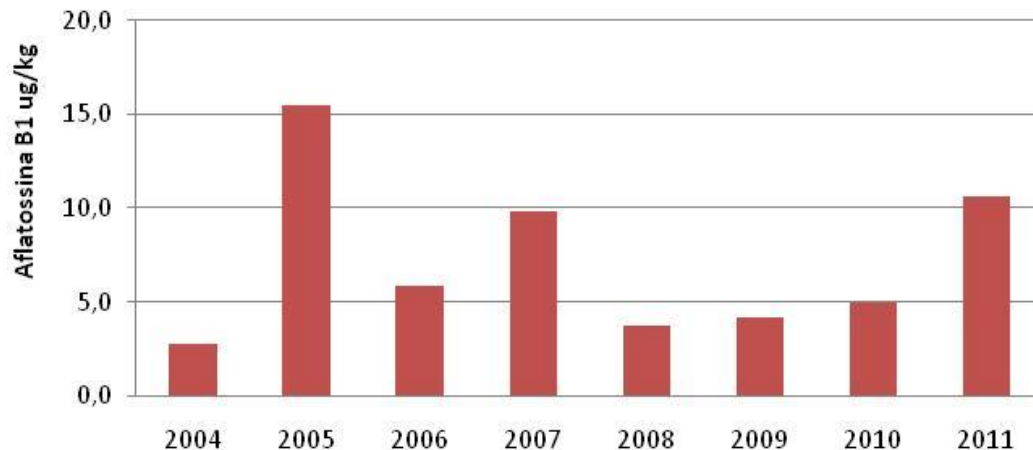


MAIS: Aflatossina B₁

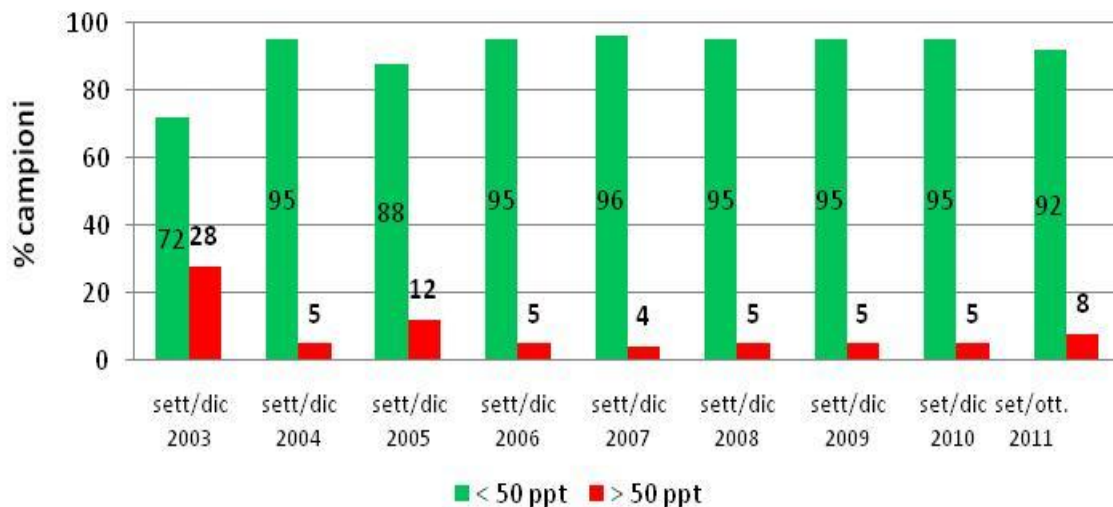
Food: Afla B₁ = 5,0 µg/kg
(Reg. CE n.165/2010)

Feed: Afla B₁ = 20 µg/kg;
Afla B₁=5,0 µg/kg
(animali da latte – Dir. n.
100/03/CE)

Aflatossina B₁: valori medi

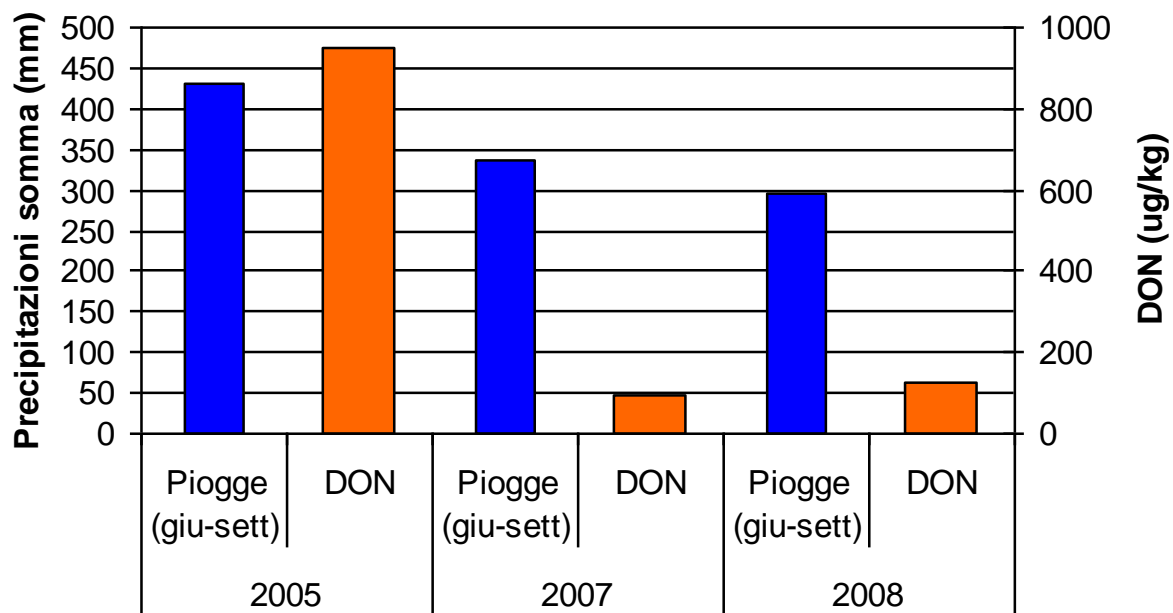


Aflatossina M₁



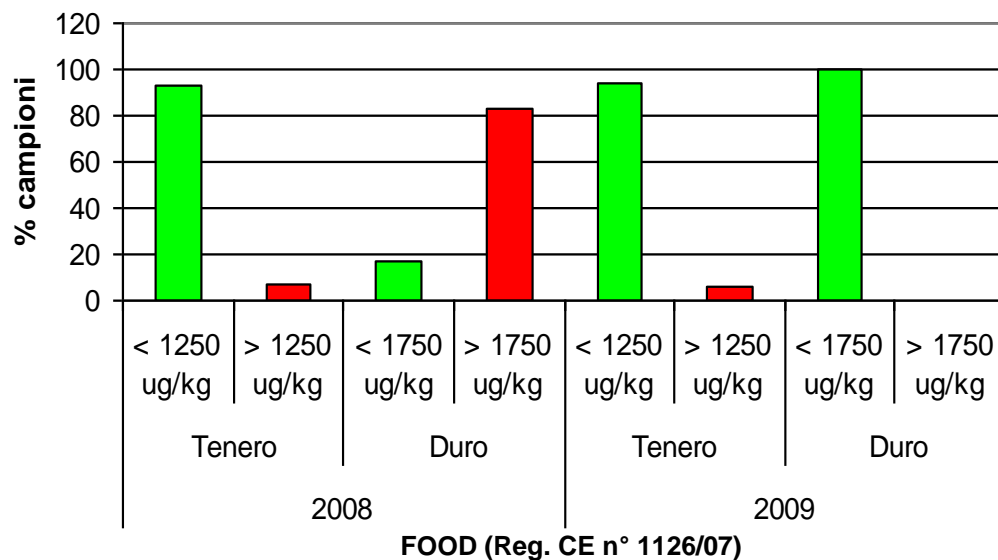
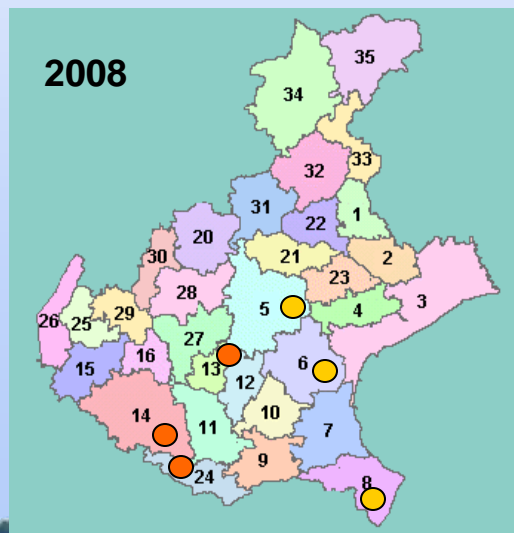
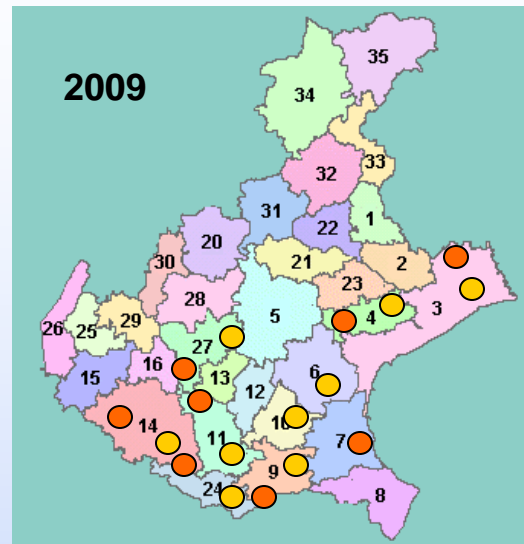
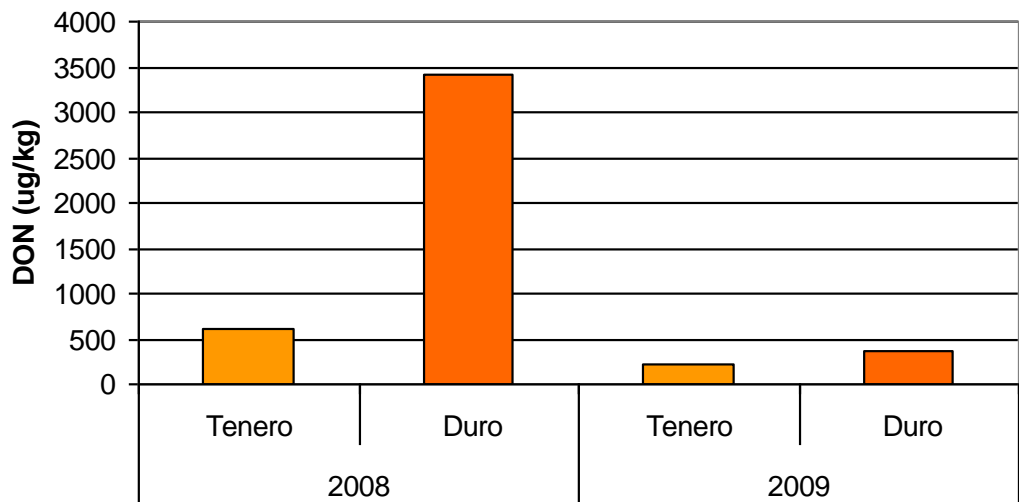
LATTE: Aflatossina M₁
(Reg. CE n. 165/2010)

1 – MAIS : DEOSSIVALENOLO e andamento pluviometrico medie regionali anni 2005-2007-2008



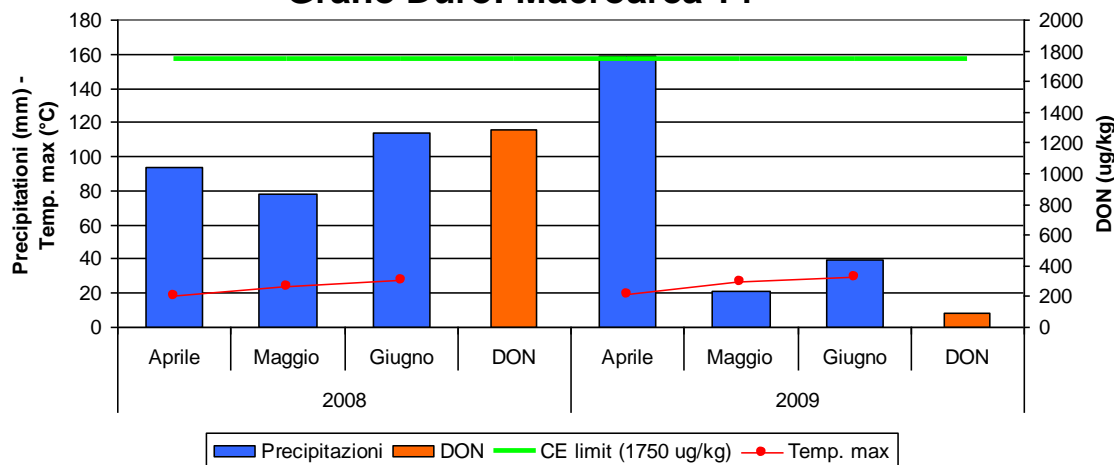
Anno	Media (ug/kg)	Max (ug/kg)	Min (ug/kg)	% camp. > 1.750 ug/kg (Food)
2005	950	6.930	16	15
2007	93	625	2,4	0
2008	125	1.055	1,6	0

2 – GRANO: DEOSSIVALENOLO valori medi anni 2008-2009

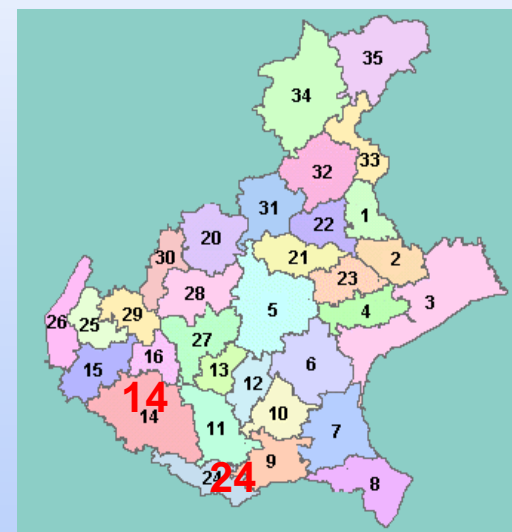
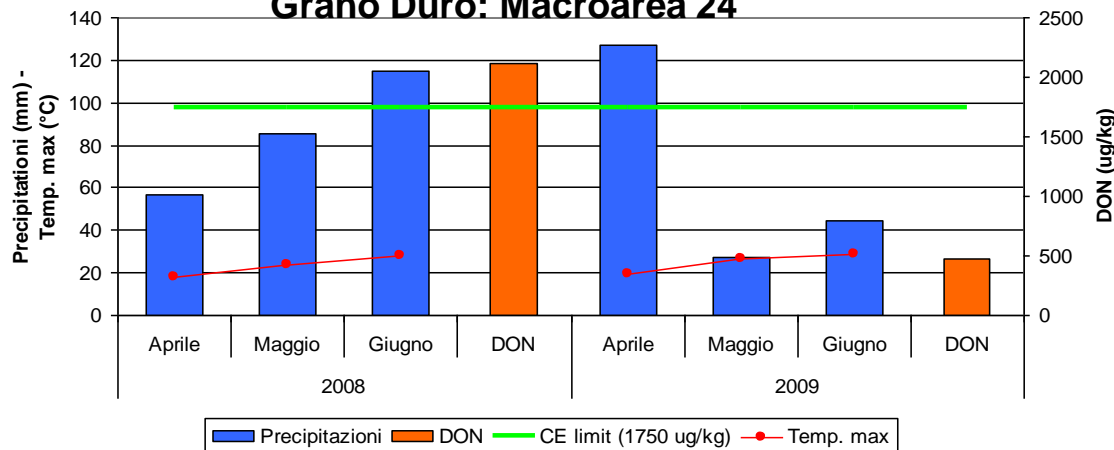


2 – GRANO: DEOSSIVALENOLO e andamento climatico : confronto tra 2008 e 2009

Grano Duro: Macroarea 14

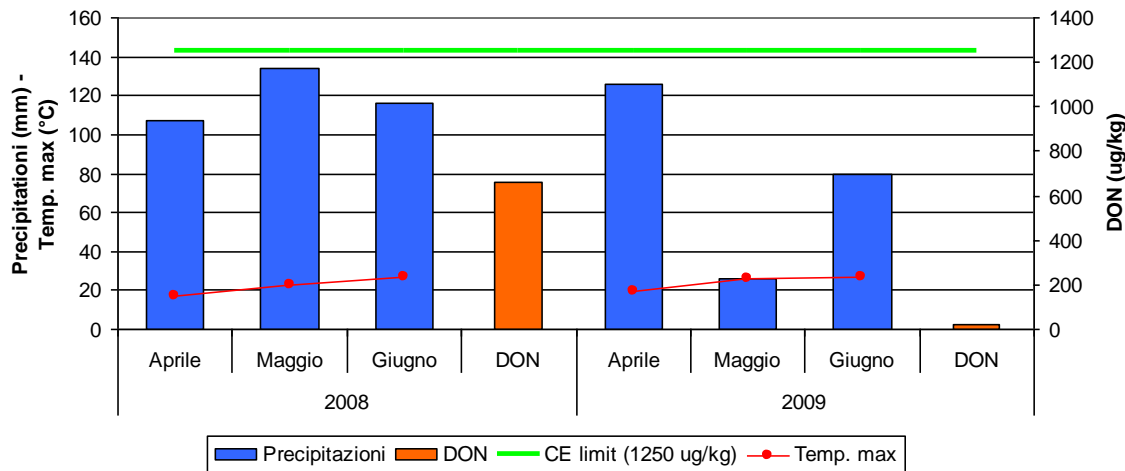


Grano Duro: Macroarea 24

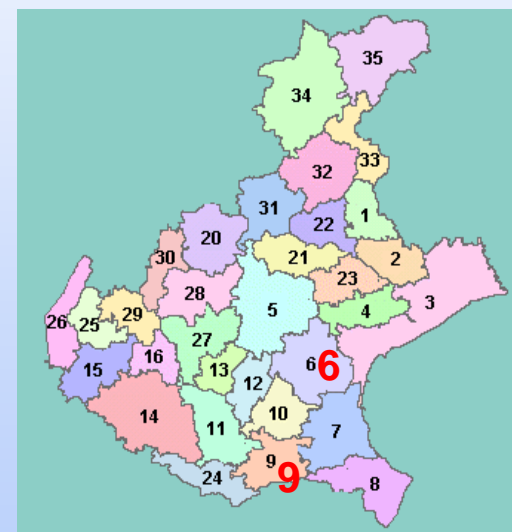
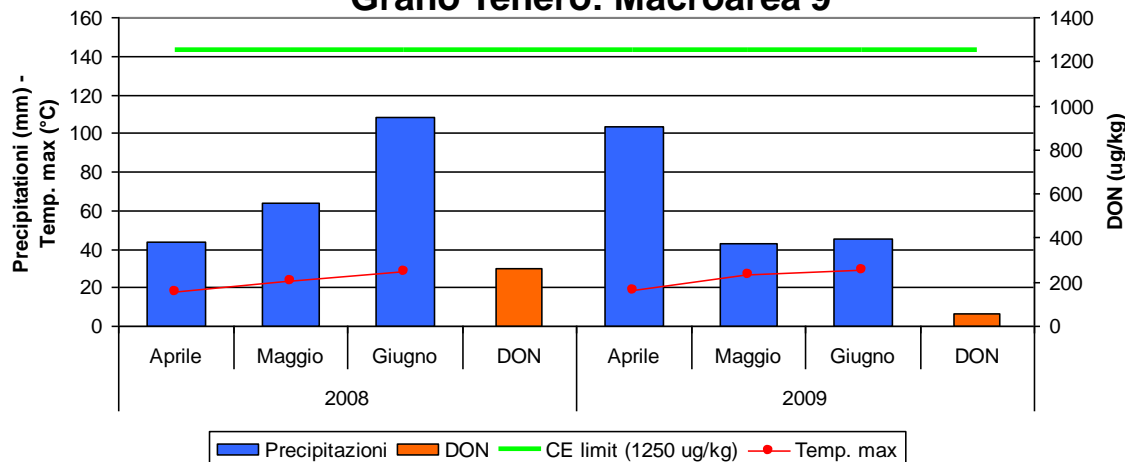


Andamento climatico e deossivalenolo nel grano: confronto tra 2008 e 2009

Grano Tenero: Macroarea 6



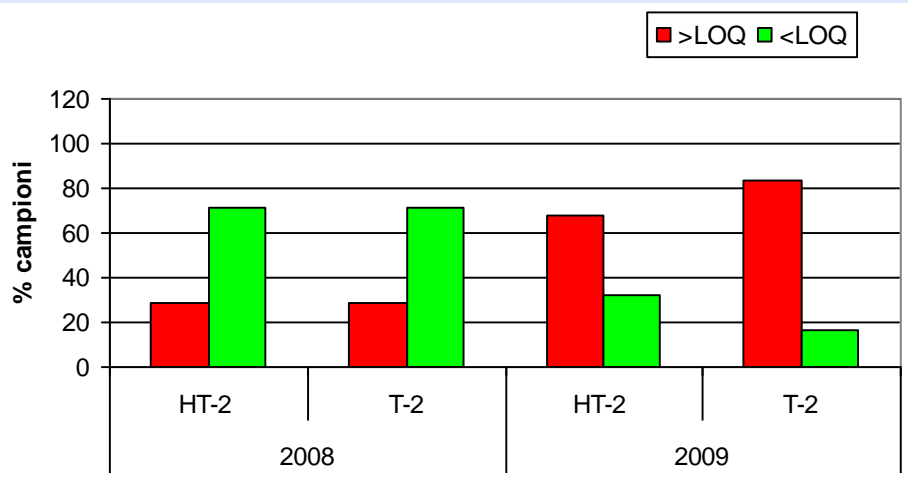
Grano Tenero: Macroarea 9



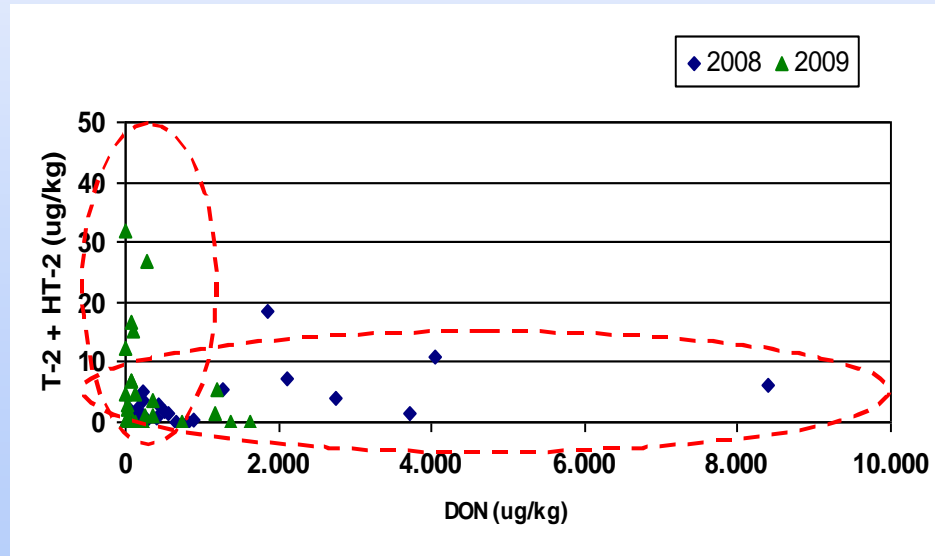
1 – GRANO : Tossine T-2 e HT-2 - valori anni 2008-2009

	Tossina	Media *	max	min	> LOQ	< LOQ
2008 (centri di stoccaggio)	T-2	2,4	4,9	1,1	29%	71%
	HT-2	3,5	13,7	0,5	29%	71%
2009 (aziende)	T-2	2,0	3,5	1,0	84%	16%
	HT-2	6,4	29,6	0,6	68%	32%

* Media calcolata nei campioni con valori > LOQ



(LOQ T-2= 1,0 µg/Kg; LOQ HT-2= 0,5 µg/Kg)



Micotossine nel grano

- **Deossivalenolo e Zearalenone**: la contaminazione è generalmente bassa e inferiore ai limiti di legge; tuttavia nel 2008 le particolari condizioni climatiche nel periodo della fioritura del grano hanno causato una diffusa fusariosi e conseguente contaminazione da DON che ha colpito in particolare il grano duro;
- **Tossine T-2 e HT-2**: sono presenti a livelli molto bassi



Micotossine nel mais

- **Aflatossina B₁**: pur essendo rilevabile in tutti gli anni d'indagine, ha raggiunto livelli di attenzione solo nelle annate più calde e asciutte;
- **Deossivalenolo, Zearalenone**: la diffusione e i livelli di contaminazione sono generalmente bassi, influenza delle condizioni climatiche;
- **Ocratossina A** : è risultata poco presente e a livelli molto bassi;
- **Tossine T-2 e HT-2**: sono presenti a livelli molto bassi;



Micotossine nel mais

Fumonisine B₁ e B₂

- sono presenti tutti gli anni e, sulla base delle normative, una parte importante della granella di mais deve essere esclusa dall'impiego nell'alimentazione umana e da quella delle specie animali più sensibili come suini, conigli ed equini.
- I dati relativi alla presenza di fumonisine sembrano poter essere messi in relazione all'andamento e alle diverse condizioni climatiche e ambientali della regione, evidenziando la presenza di aree caratterizzate da un maggior rischio di contaminazione.



1. 2007 – 2009

POSSIBILITA' DI CONTENERE LA CONTAMINAZIONE DA FUMONISINE NEL MAIS DEL VENETO

2. 2008 – 2010

CONTROLLO IN CAMPO DELLE FUMONISINE NEL MAIS

OBIETTIVO:

Individuare possibili sistemi di controllo per ridurre la contaminazione da fumonisine nella granella di mais.

(L.R. n. 32-1999, art. 4)



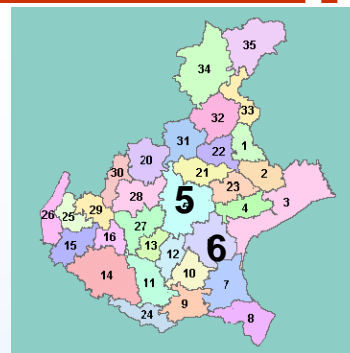
AZIONI:

**1) Buone Pratiche Agricole - BPA:
prevenzione e riduzione della
contaminazione da Fusarium-tossine dei
cereali (Racc. CE n. 583/2006).**

**2) Possibilità di lotta diretta alle infezioni
da *Fusarium verticillioides*.**

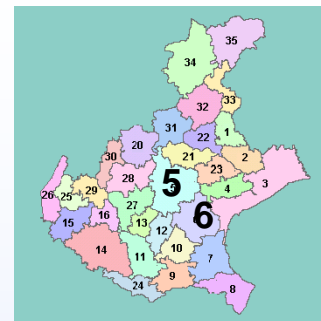


Pratiche Agricole: Lotta alla Piralide - Irrigazione



anno	macroarea	Classe	Data semina	Data raccolta	Umidità %	Rotazioni culturali	Irrigazione	Lotta alla piralide	Epoca trattamento	Fumonisine B1 + B2 (mg/kg)
2006	5	600	20/04	5/10	20,6	mais	si	no	-	6,5
	5	700	25/03	3/10	17,8	mais	si	no	-	10,8
	6	600	26/04	24/09	31,0	mais	si	no	-	17,2
	5	600	30/04	17/10	22,3	mais	no	no	-	64,1
	5	700	25/04	11/10	20,0	mais	no	no	-	62,3
	6	600	20/05	16/10	23,23	medica	no	no	-	44,8
	6	700	20/04	27/09	29,0	mais	no	no	-	49,1
	6	700	22/04	28/09	31,4	mais	no	si	10/08/06	7,7

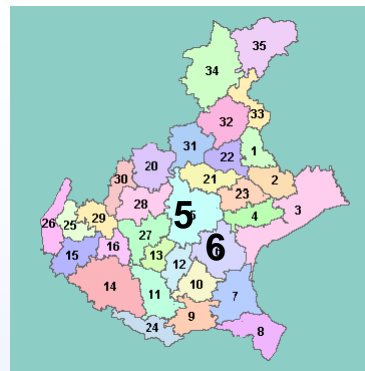
Pratiche Agricole: Lotta alla Piralide - Irrigazione



anno	macroarea	Classe	Data semina	Data raccolta	Umidità %	Rotazioni culturali	Irrigazione	Lotta alla piralide	Epoca trattamento	Fumonisine B1 + B2 (mg/kg)
2008	5	700	27/04	15/10	21,0	mais	si	no	-	12,8
	5	700	10/04	17/10	19,9	medica	no	no	-	25,4
	6	700	10/04	07/10	18,8	mais	no	no	-	23,8
	6	700	03/05	23/10	19,4	mais	no	si	30/07/08	4,9
2010	5	700	01-mag	10-ott	20,05	mais	no	no	-	27,9
	6	700	18-apr	19-ott	18,39	mais	no	no	-	35,4
	5	700	14-apr	08-ott	20,68	mais	si	no	-	4,6
	6	700	15-mar	30-set	19,49	mais	si	si	-	14,1



Pratiche Agricole: Data di semina – Data di raccolta



anno	macroarea	Classe	Data semina	Data raccolta	Umidità%	Fumonisine B1+B2 (mg/kg)
2006	6	600	26/04	24/09	31,0	17,2
	5	600	18/04	4/10	19,3	8,8
	6	600	20/05	16/10	23,2	44,8
	5	600	30/04	17/10	22,3	64,1
2008	5	700	28/03	30/09	17,2	6,6
	5	600	06/04	02/10	18,2	3,7
	5	700	25/04	12/10	18,8	26,6
	6	700	10/04	07/10	18,8	23,8
2010	6	700	12-apr	27-set	18,6	11,6
	5	600	20-apr	24-set	12,6	17,9
	5	600	30-apr	20-ott	13,5	31,7
	6	700	18-apr	19-ott	18,4	35,4

RISULTATI:

- Le BPA sono la prima possibilità di difesa dalla contaminazione da fumonisine del mais.
- La lotta diretta biologica contro *F. verticillioides* avvalendosi di microrganismi antagonisti dei funghi tossigeni, può dare buoni risultati nel controllo delle contaminazioni.
- La possibilità di lotta integrata associando BPA ed interventi di lotta diretta rappresenta una strategia di controllo i cui effetti positivi sono rilevabili anche in condizioni climatiche sfavorevoli.



Bollettino culture erbacee

- ***Rilevamento dati agrometeorologici per aree climatiche***
- ***Informazioni sui periodi di semina e raccolta***
- ***Valutazione eventuali rischi durante lo sviluppo delle colture***
- ***Informazioni agronomiche*** (Residui colturali, rotazione, concimazione equilibrata, controllo delle infestanti, sussidio idrico)
- ***Informazioni ed interventi di difesa verso i fitofagi***
- ***Informazioni su livelli popolazione piralide (necessità e momenti utili per i trattamenti)***

Informazione - Prevenzione – Monitoraggio per controllare le contaminazioni da micotossine

- **Sperimentazioni sull'adozione dei principi di difesa integrata**
 (Dir.n.128/09/CE)



Grazie per l'attenzione

Ringraziamenti: Lavori realizzati con la collaborazione di ARAV, CALV, GLM, TESAF e finanziati dalla Regione del Veneto (L.R. n. 1-2004, art. 16, L.R. n. 32-1999, art. 4)