P.A.N.
Prevenzione Alimentazione Nutrizione
La Salute vien mangiando… dalla nascita
Alimentazione é Prevenzione

Le micotossine nella filiera agroalimentare

Carlo Brera

Istituto Superiore di Sanità

Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare

Roma, 23 maggio 2008

Micotossine: aspetti generali

Le micotossine sono sostanze tossiche (composti chimici) prodotte dal metabolismo secondario di alcuni funghi filamentosi o muffe (Aspergillus, Penicillium, Fusarium, Stachybotrys, Cephalosporium, ecc.)

Sono tossine naturali, la cui presenza nell'ambiente NON è una conseguenza dell'attività dell'uomo, ma delle condizioni ambientali che si vengono a creare sul campo

La crescita fungina e la formazione di micotossine avviene principalmente su numerose specie vegetali e può causare seri rischi per la salute dell'uomo e degli animali

Campo di Aw < 0.85 –0.99 ; Tott. = 20° C - 35° C

Aspetti generali

La contaminazione da micotossine nelle derrate alimentari rappresenta un problema di vastissime proporzioni: è stato infatti stimato che il 25% delle derrate alimentari in tutto il mondo sia affetto da contaminazione e che il numero delle micotossine conosciute e quello delle derrate note per essere passibili di contaminazione sia in continuo aumento.

Determinanti di contaminazione fungina e produzione di micotossine

- Determinanti riconducibili al clima
  - ✓ temperatura
  - ✓ umidità
  - ✓ Aw
- Determinanti riconducibili alle pratiche di coltivazione
  - ➢ attacco di insetti (varietà resistenti, piante GM)
  - ➢ stress idrico della pianta
  - ➢ suolo (salinità, pH, aridità)
  - ➢ epoca e densità di semina
- Tipo di substrato (ricco in carboidrati, carenze minerali)

Parametri di crescita dei funghi produttori di micotossine

Fungo	Tossina	Aw Temperatura	Effetti clinici
A. flavus; A. parasiticus	AFs	> 0.87 15-37° C (28-30° C)	Genotossicità, Immunotossicità, Epatocancerogenicità
A. ochraceus; P. verrucosum	OTA	*Aspergillus* 15 – 37° C (25-28° C) *Penicillium* > 0.86 0 – 31° C	Nefrotossicità
F. graminearum; culmorum F. sporotrichioides	DON, Zea T-2, HT-2		Rifiuto del cibo, vomito; effetti estrogeni, crescita ridotta
F. verticillioides; proliferatum	FBs		Tumore esofago??? Encefalomacia nei cavalli

Le micotossine

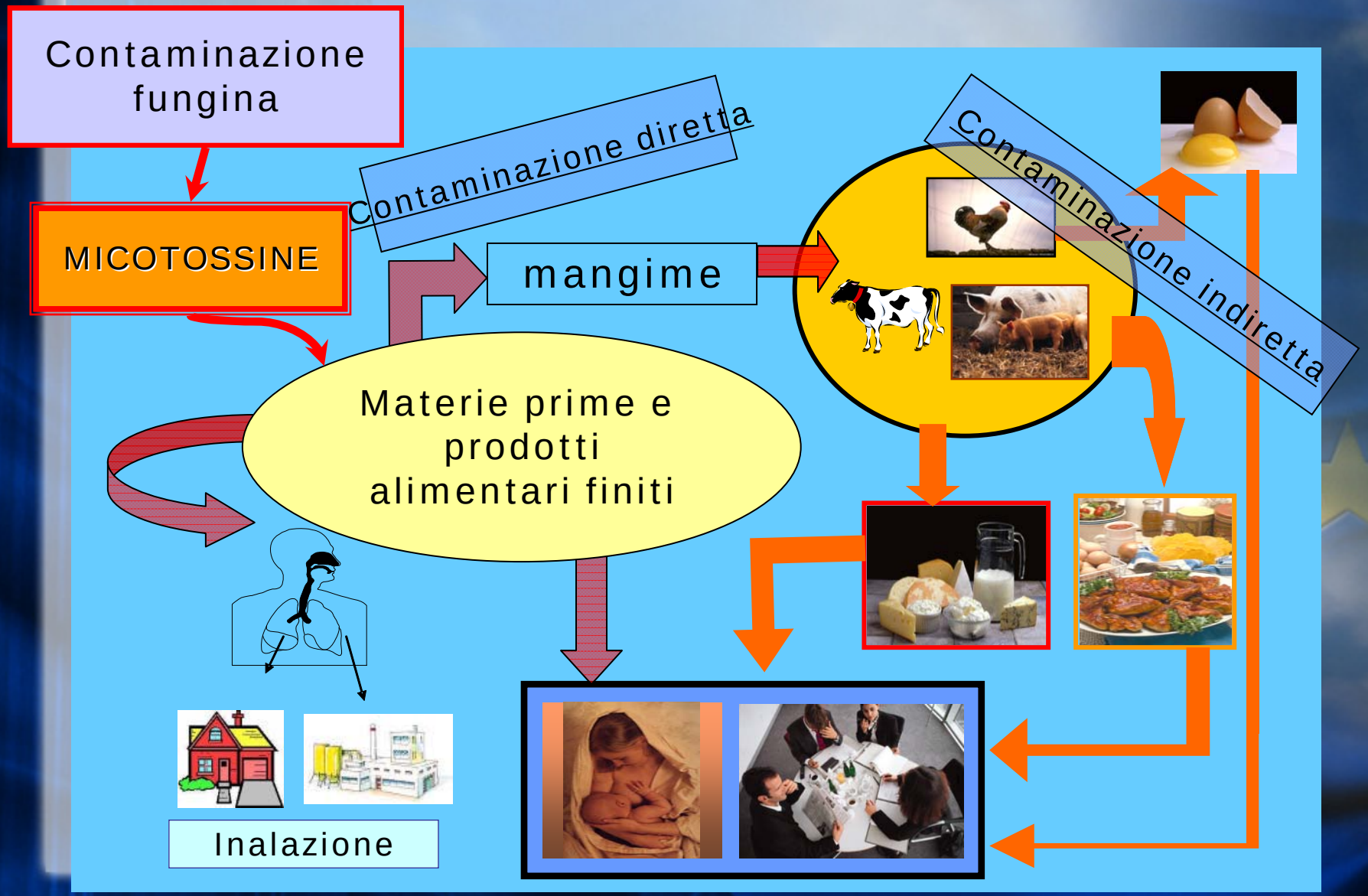
- Sono sostanze dotate di elevato potere cancerogeno
- Sono sostanze che manifestano tossicità croniche e raramente acute
- Sono sostanze termostabili
- Sono fortemente elettrostatiche
- Sono ubiquitariamente presenti sul territorio
- Sono fortemente caratterizzate da una incidenza di contaminazione “stagionale”
- Presentano una tipologia di contaminazione eterogenea

  (a macchia di leopardo)
- Non presentano difficoltà da un punto di vista di determinazione analitica
- Presentano basso peso molecolare

Contaminazione "perversa"

- Possono essere formate da più specie fungine
- Una specie fungina può produrre più di una micotossina
- La presenza di muffe sulla derrata non è necessariamente indice di presenza di micotossine
- La assenza di muffe sulla derrata non è necessariamente indice di assenza di micotossina

Per l'uomo la principale fonte di esposizione è rappresentata dalla catena alimentare, attraverso l'assunzione di alimenti direttamente o indirettamente contaminati



I più importanti funghi tossigeni e micotossine correlate

Aflatossine	Aspergillus flavus Aspergillus parasiticus	**Mais, frutta secca semi oleosi, frumento, etc.**
Fumonisine	Fusarium verticillioides Fusarium proliferatum	**Mais, prodotti di mais**
Ocratossina A	Aspergillus ochraceus Penicillium verrucosum	**Cereali, uvetta, caffè**
Deossinivalenolo Zearalenone	Fusarium graminearum Fusarium culmorum	**cereali**

Materie prime suscettibili di contaminazione

- Cereali (mais, frumento, orzo, avena, segale)
- Semi oleaginosi (arachidi, girasole, semi di cotone)
- Frutta e verdura (uva da vinificazione, mele, pere, carote, pomodori)

- Frutta secca ed essiccata (mandorle, noci, nocciole, fichi secchi, ecc)
- Caffè
- Cacao
- Spezie (peperoncino, pepe, mostarda, zenzero ecc)
- Liquirizia

Prodotti derivati suscettibili di contaminazione da micotossine

- Derivati dei cereali ad uso umano ed animale
- Derivati dei semi oleaginosi esclusi gli oli raffinati
- Prodotti contenenti cioccolato
- Caffè
- Vino
- Birra
- Succhi di frutta e di ortaggi
- Uvetta
- Prodotti contenenti spezie

Prodotti di origine animale potenzialmente contaminati da micotossine

- Latte e derivati
- Carne di suini e derivati
- Carne di specie avicole
- Uova

Micotossine emergenti

- Tossine tremorgeniche (penitrem, lolitrem)
- Dermatotossine (tricoteceni, T-2 in grado di provocare irritazione cutanea fino all'effetto caustico necrotizzante, uso bellico)
- Tossine "Indoor"

Caratterizzazione del pericolo per le principali micotossine

- **Genotossicità**
- **Cancerogenicità**
- **Mutagenicità**
- **Nefrotossicità**
- **Teratogenicità**
- **Immunotossicità**

Ergotismo gangrenoso (Etiopia - 1978)

Aflatossicosi (Kenia – 1981, 2001, 2004 & 2005) - circa 200 decessi - Mais/Aflat

Disturbi gastrointestinali in 27 su 50 villaggi in India (1997) (dissenteria, nausea) per consumo di pane preparato a partire da sorgo e mais contaminato da fumonisina B1

Parametri tossicologici

Micotossina	Tolerable Daily Intake (TDI) (defininitivo/provvisorio)
Aflatossine (G1)	ALARA
Ocratossina A (G2b)	5 ng/kg p.c./giorno /120ng/kgpc/settimana
T-2 e HT-2 (G3)	60 ng/kg pc/ giorno
Patulina (G3)	400 ng/kg pc/giorno
Zearalenone (G3)	200 ng/kg pc/ giorno
Deossinivalenolo (G3)	1000 ng/kg pc/ giorno
Fumonisine (G2b)	2000 ng/Kg pc/giorno

Newsletter zootecnica n.13, del 26 giugno 2003

PROBLEMATICHE IN VACCHE AFFETTE DA MICOTOSSICOSI

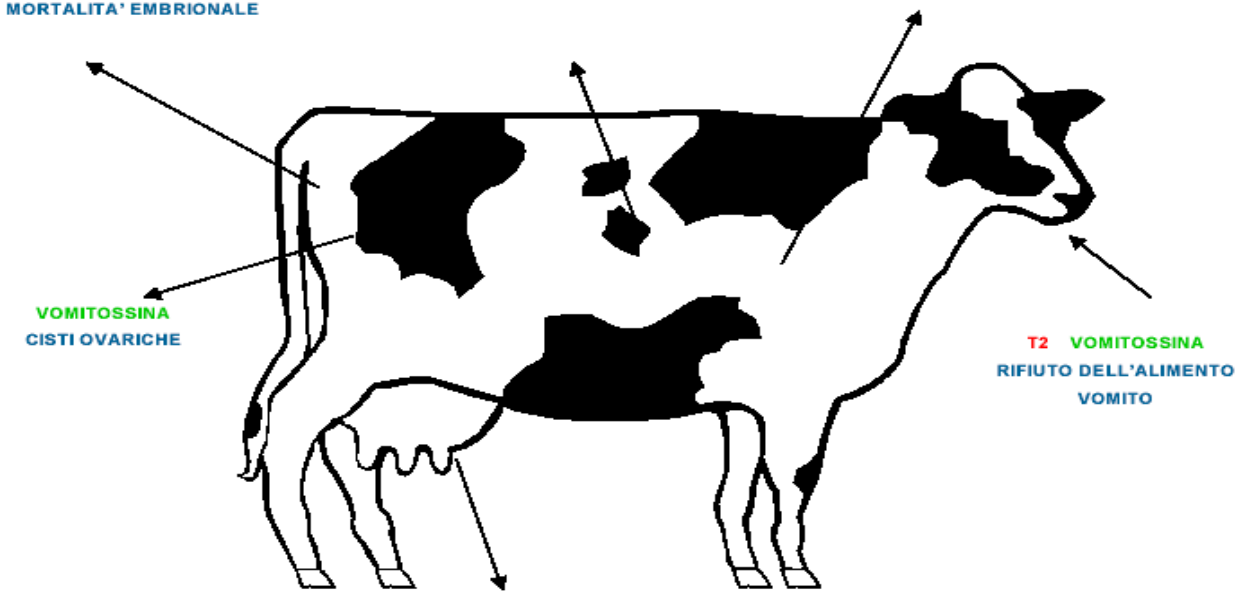




Foto gentilmente fornita dal Prof. Aldo Prandini

Micotossine - Controllo

Approccio integrato dal campo alla tavola

- Buone pratiche agricole (rotazione dei raccolti, controllo degli insetti e delle erbe infestanti, irrigazione, selezione di varietà resistenti, composizione del terreno, epoca e densità di semina, uso di fungicidi, rottura della granella)

- Fattori climatici (Umidità, Temperatura, Piovosità)

Controllo Ufficiale

- *PNR - PNAA - Importazione - Piani nazionali pluriennali - Notifiche di allerta*

Controllo - Cosa è necessario

- *Volontà politica*
- *Coordinamento delle strutture* (chi fa che cosa)
- *Disseminazione delle informazioni*
- *Armonizzazione delle procedure di controllo (analisi e campionamento)*
- *Formazione del personale*
- *Informatizzazione delle informazioni attraverso l'uso di siti interattivi*

Ricerca

Cosa fare?

- *Aggregare le informazioni esistenti in modo tale da non creare sovrapposizioni*
- *Utilizzare i risultati ottenuti per l'emanazione di linee guida o disciplinari di produzione da conferire agli agricoltori*
- *Effettuare una stima dei consumi mirata alla loro valutazione in modo disaggregato per matrice, età, sesso, collocazione geografica, consumatori*
- *Effettuare una valutazione del rischio attraverso una stima dell'esposizione del consumatore alle micotossine secondo protocolli riconosciuti a livello internazionale (Dieta totale, Duplicate diet, approccio probabilistico)*
- *Effettuare una correlazione tra patologie e presenza di micotossine negli alimenti (epatite B, autismo, AIDS, nefropatie, tumori)*
- *Valutare l'effetto che l'atteso cambiamento del clima porterà relativamente alle contaminazioni da micotossine*
- *Valutare procedure di decontaminazione dei mangimi per migliorare le performances e lo stato di salute degli animali*

Designazione Laboratorio nazionale di riferimento (LNR) per le micotossine

MINISTERO SALUTE

PROT. DS VET-2/255/P

ISS-CNQRA
è stato designato come

LNR PER TUTTI GLI ALIMENTI

Regolamento comunitario 882/2004 Articolo 33
Laboratori nazionali di riferimento (*ISS*)

I laboratori nazionali di riferimento:

- a) collaborano con il laboratorio comunitario di riferimento nel loro ambito di competenza;
- b) coordinano, nella loro area di competenza, le attività dei laboratori ufficiali responsabili dell'analisi dei campioni a norma dell'articolo 11;
- c) organizzano test comparativi tra i laboratori nazionali ufficiali e assicurano un adeguato follow-up dei test comparativi effettuati;
- d) assicurano la trasmissione all'autorità competente e ai laboratori nazionali ufficiali delle informazioni fornite dai laboratori comunitari di riferimento;
- e) offrono assistenza scientifica e tecnica all'autorità competente per l'attuazione di piani di controllo coordinati adottati a norma dell'articolo 53;

Carlo Brera

Istituto Superiore di Sanità

Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Aliementare (DSPVSA)

Tel. 06-49902377

E-mail: carlo.brera@iss.it