

“Sicurezza chimica degli alimenti: sfide attuali e prospettive”.

Le micotossine: una certezza, molte incertezze

Carlo Brera

Istituto Superiore di Sanità

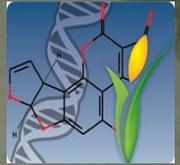


LE MICOTOSSINE



Le micotossine sono sostanze tossiche prodotte dal metabolismo secondario di funghi filamentosi o muffe (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Stachybotris*, *Cephalosporium*) che possono svilupparsi sulle piante e sugli alimenti



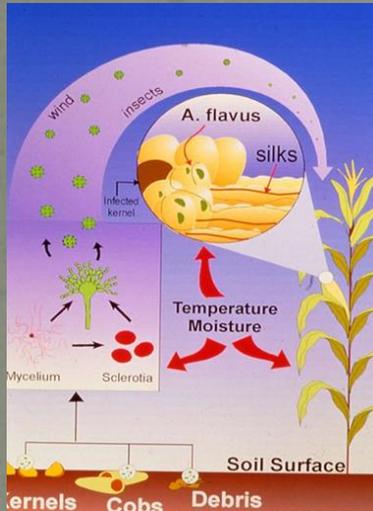


La produzione delle micotossine è influenzata da:

➤ condizioni climatiche e ambientali

➤ pratiche di coltivazione e conservazione

➤ tipo di substrato



Stress

- ✓ termico
- ✓ nutrizionale
- ✓ idrico

- Non antropogeniche ma naturalmente presenti
- Ogni muffa/micotossina ha il suo optimum di crescita/produzione (A_w e T)

- Elevata tossicità cronica
- Elevata tossicità acuta
- Tossicità per:
ingestione, inalazione, contatto
- Genotossicità, Cancerogenicità, Immunosoppressione

MICOTOSSINE

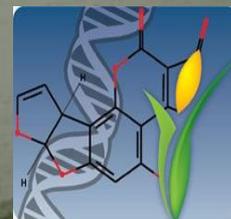
- Sostanze chimicamente diverse (PM: 200-500)
- Termostabili
- Elettrostatiche

- Muffe ubiquitarie
- Stagionalità della contaminazione (clima)
- Distribuzione eterogenea nella massa

Alcuni cenni storici

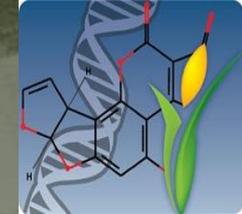


- Limoges, 934 a.C., MedioEvo
 - Ergotismo epidemico *Convulsioni, Lesioni cutanee, Gangrena, Morte*
 - *ergotamina nel pane di segale*
- Secolo XIX
 - *Beriberi cardiaco in Giappone – consumo di riso bianco*
 - *Leucopenia o Aleukia Alimentare Tossica (ATA) in Unione Sovietica – presenza di T₂ nei cereali*
 - *Turkey X disease – Regno Unito Morte di 100.000 tacchini*
 - *Aflatossina B₁ nella farina di arachidi*
 - *Necrosi della coda nei vitelloni – T₂*
 - *Aflatossina B₁ nel mais (2003 – 2012) – filiera maidicola e lattiero-casearia*
 - *Nefropatia Endemica Balcanica (Ocratossina A)*
 - *Immunosoppressione (AFB₁ e HBV), Epatocarcinoma (AFB₁), Tumore all'esofago (Fumonisine)*



Definizione

- **Incertezza:** la mancanza di certezza, uno stato di conoscenza limitata in cui è impossibile descrivere esattamente lo stato esistente, i risultati futuri o più di un risultato possibile.



Certezza o incertezza?

Le micotossine rappresentano un rischio sanitario per l'uomo e gli animali?

NO

E' proprio così?

SI

Che livello di gravità?

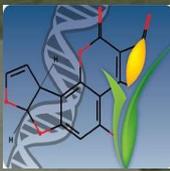
Alto

Medio

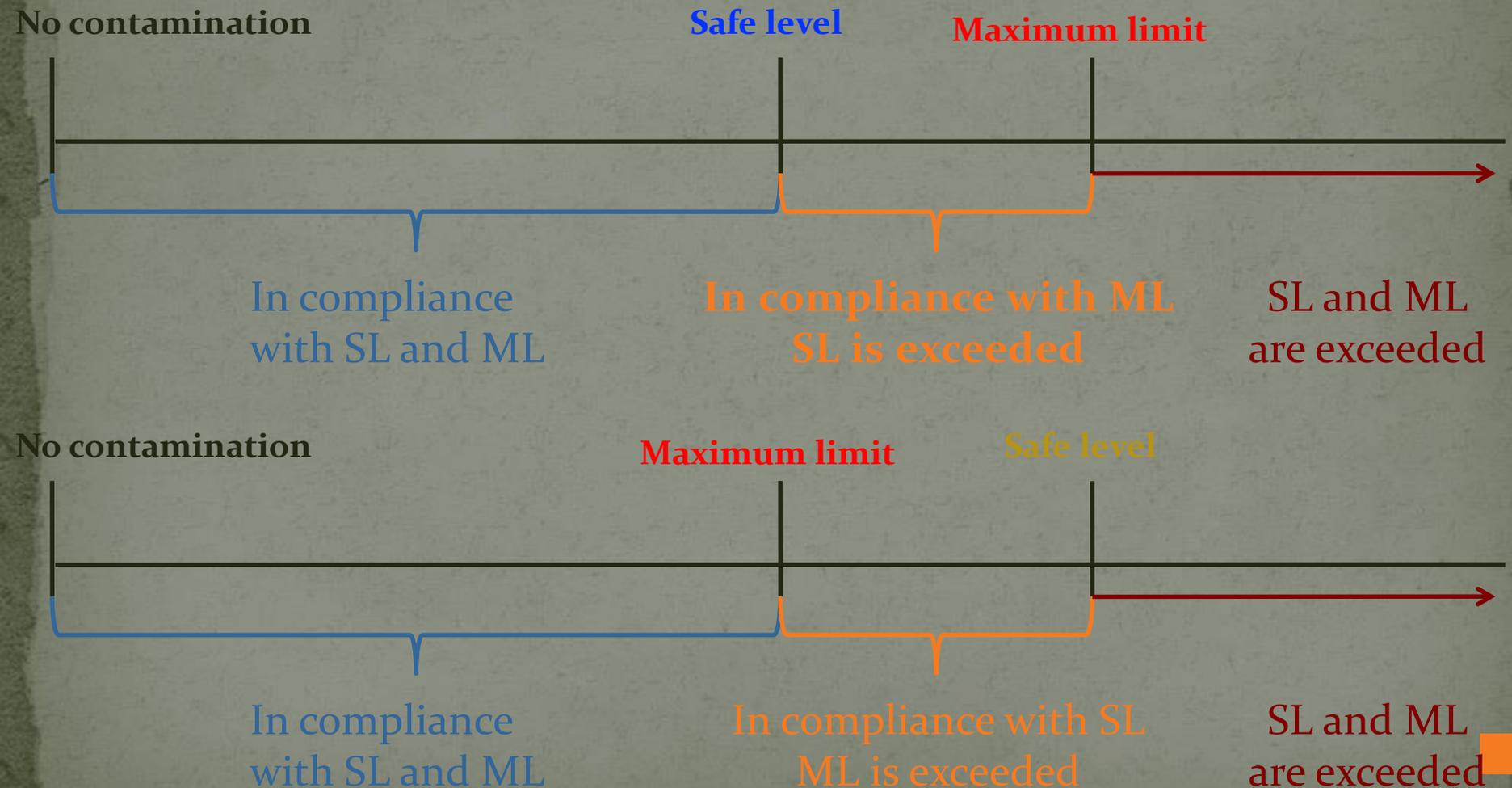
Basso

- Classificazione IARC
- HBGV esistenti
- Perdite economiche

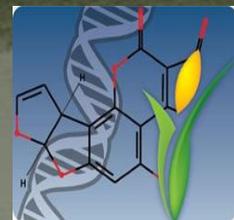
Per quale fascia di popolazione?



Limite di legge vs Livello di sicurezza



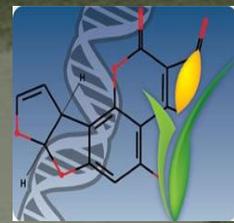
Domande ancora senza risposta - I



- ✓ **Fissazione di limiti più stringenti
(Fattibile?, Blocco dei mercati?)**
- ✓ **Revisione delle soglie tossicologiche?**
- ✓ **Reali sostenibilità ed effettuazione delle
misure preventive? (BPA, Biocontrollo,
varietà resistenti, OGM, HACCP)**
- ✓ **Uso sistematico e combinato di dati di
Biomonitoraggio e di monitoraggio degli
alimenti?**

- ✓ **Modelli previsionali per determinare
gli andamenti climatici a breve e
medio termine?**
- ✓ **Miglioramento della comunicazione/
informazione verso il
consumatore/agricoltore/personale
medico?**

Domande senza ancora una risposta - II



Siamo in grado di effettuare una associazione diretta tra patologia ed eziologia della patologia nei paesi industrializzati?

Le nostre ricerche hanno individuato il pattern metabolico delle micotossine, indispensabile per una corretta caratterizzazione del rischio?

Siamo in grado di valutare quantitativamente gli effetti sinergici o additivi derivanti dalla co-presenza di più micotossine nella nostra dieta? Tra i vari approcci utilizzati dai ricercatori per valutare la esposizione del consumatore abbiamo individuato quello più attendibile?

E' stata dovutamente considerata l'esposizione professionale?

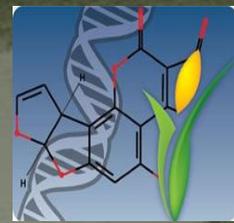
Siamo in grado di stabilire se i prodotti alimentari normati per le micotossine comportino lo stesso rischio per la salute dei bambini sopra i 3 anni rispetto ad un adulto?

Possiamo con certezza escludere un rischio derivante dalla presenza delle micotossine in taluni prodotti alimentari che sono ancora attualmente non regolamentati?

Sappiamo valutare il rischio derivante da livelli "contenuti" di micotossine?

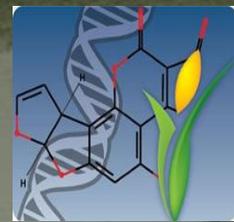
Esiste un "sistema" riconosciuto che operi in modo coordinato per declinare in modo appropriato i vari risvolti della valutazione del rischio?

Piani di Controllo



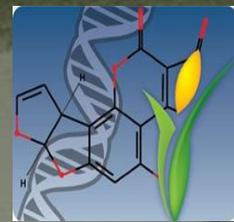
- ✓ Qualità dei controlli o quantità dei controlli?
- ✓ Il Controllo è basato su una attenta e orientata analisi del rischio?
- ✓ E' sufficientemente efficace l'attività di autocontrollo, del controllo dell'autocontrollo e del controllo ufficiale?
- ✓ Siamo riusciti a garantire il necessario livello di formazione del personale **responsabile** dell'attività di controllo?
- ✓ Dovrebbe essere rivisto il concetto di Monitoraggio?

Normativa



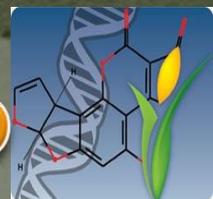
- Vuoti normativi ancora esistenti, nella maggior parte dei casi dovuti a insufficienza di dati disponibili piuttosto che a effettiva mancanza di rischio
- In alcuni casi, invece, assunzione di determinate convinzioni di assenza reale di rischio per le specie animali e l'uomo (birra, mangimi)
- Non sufficiente disponibilità di documenti guida finalizzati alla massima armonizzazione delle interpretazioni della legislazione vigente
- Coerenza assicurata tra LM sulle materie prime e sui prodotti derivati? (L'effetto del processo tecnologico è realmente considerato?)

Attività preventive

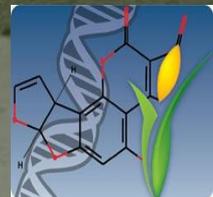


- Il leitmotiv che ricorre da sempre è garantire con azioni preventive la sicurezza d'uso dei prodotti alimentari dal campo alla tavola.
 - Se fosse applicabile il problema sarebbe stato risolto da tempo
 - Per me non è applicabile perché il controllo olistico comporta costi troppo alti per i rientri economici che si determinano soprattutto per l'agricoltore, e per gli operatori del sistema alimentare e mangimistico che vengono subito dopo
 - né un *claim* (se fosse possibile inserirlo) sull'etichetta può risolvere la questione data la scarsa conoscenza da parte del consumatore della pericolosità delle micotossine
- Il trasferimento della comunicazione delle strategie di coltivazione e di stoccaggio (percorsi virtuosi) da seguire lungo tutta la filiera, è secondo voi in accordo con gli innumerevoli sforzi e le innumerevoli certezze che i nostri ricercatori producono e propongono?
- Le informazioni sull'andamento climatico a breve e medio termine che possono essere acquisite in modo predittivo sono realmente disponibili in tempo utile per essere "spendibili" dall'operatore?

Incertezze sul Controllo



- A livello dell'autocontrollo la principale condizione da rispettare è quella di ottenere risultati in breve tempo (non più di 15 minuti!!). E' possibile ma con quali incertezze? Sono risultati che possono essere considerati attendibili? Siamo soddisfatti di una risposta quantitativa ma su un campione "non rappresentativo"?
- I metodi di analisi rapidi sono efficienti e sufficientemente sensibili tali da poter essere utilizzati in-situ, ai fini della determinazione sia della conformità a valori di legge e/o a livelli di azione sia alla corretta destinazione d'uso del prodotto?
- E' dal controllo della presenza delle micotossine subito dopo la fase del raccolto che possono innescarsi strategie pericolose di aggiramento del problema
- Come l'azienda gestisce l'articolo 2 del Regolamento CE/1881/2006?
I prodotti alimentari conformi ai tenori massimi di cui all'allegato non possono essere miscelati con prodotti alimentari in cui tali tenori massimi siano superati" (comma 2)



Campionamento

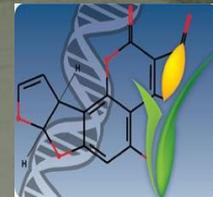
- Il massimo dell'incertezza

Preparazione del Campione

- Incertezza pari a circa $1/3$ di quella del campionamento
 - *Grado di Omogeneizzazione/macinazione*

Analisi Quantitativa

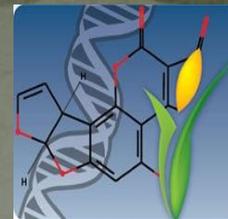
- Calcolo dell'incertezza di misura
 - *Mancanza di un approccio armonizzato*



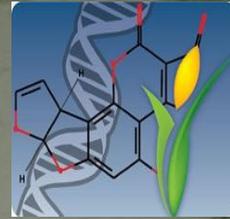
Interpretazione del risultato

- Mancanza di informazione sulla destinazione d'uso del prodotto
- Criterio utilizzato nel riportare il dato analitico sul rapporto di prova, vale a dire quale numero di cifre significative
- Se corretto o meno per il fattore di recupero
- Se riferito alla parte edibile
- Se espresso considerando il tenore di umidità
- Quale valore è assegnato ai valori inferiori al limite di quantificazione del metodo,
- Come viene riportato il LoQ se riferito alla somma di più micotossine
- Quale criterio utilizzare nel giudizio di conformità se si è in presenza di più ingredienti potenzialmente in grado di contaminare il prodotto
- Quale fattore di conversione applicare in ottemperanza all'articolo 2 del Regolamento CE/1881/2006.

Ricerca



- La domanda iniziale dovrebbe essere rivolta anche a chi decide le priorità di assegnazione dei fondi ricerca, per poter garantire in modo concreto la tutela della salute del consumatore e di quella degli animali.
- La sicurezza alimentare deve poter contare su forti investimenti per scongiurare crisi o fronteggiare emergenze che si possono venire a creare.
- Finora si incontrano moltissime difficoltà nel riuscire ad ottenere finanziamenti specifici per valutare l'esposizione od il rischio derivante dalla presenza delle micotossine nella dieta. Non credo possa essere sempre colpa di un testo scritto con poca chiarezza.



Conclusioni

- Lo scenario presentato dimostra quindi che, a dispetto di una conclamata certezza nel collocare le micotossine come un fattore serio di rischio sia per la salute pubblica che per il benessere delle specie animali, sussiste una serie di incertezze, come tali non ancora risolte, che affliggono ancor oggi la “misura” che corrisponde, in definitiva, all’ultimo atto di un processo di controllo molto complesso che comincia dall’impianto di una coltura nel terreno e termina con la valutazione di rischio per il consumatore finale.

Grazie dell'attenzione

Carlo Brera

Istituto Superiore di Sanità
Dipartimento di Sicurezza Alimentare,
Nutrizione e Sanità Pubblica Veterinaria
carlo.brera@iss.it