

AFLATOSSINE

Contaminazione nel mais e nella catena alimentare

CARMINE DI PASCA¹, ANGELO BOCHICCHIO¹, ANTONELLA VITA¹, MARIANNA PIETRAFESA²¹Azienda Sanitaria Locale di Potenza ASP²Università Cattolica del Sacro Cuore, Corso di Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro sede di Moliterno

La presenza di aflatossine nel mais e nel latte proveniente da bovine alimentate con materiale contaminato, costituisce un problema sanitario emergente che negli ultimi anni ha prodotto numerosi danni sia di carattere economico sia igienico-sanitario.

Le aflatossine sono dei contaminanti naturali, prodotti dal metabolismo di alcune muffe in diretta dipendenza con le condizioni climatiche.

Gli effetti sulla salute umana e animale sono piuttosto gravi, si tratta di sostanze classificate dalla IARC come “cancerogeni accertati per l'uomo” e come “possibili cancerogeni per l'uomo”.

A causa della gravità degli effetti tossicologici e delle ingenti perdite economiche si rende necessario un approccio più diretto e improntato sulla prevenzione con l'obiettivo di tutelare la salute pubblica.



La normativa comunitaria vigente definisce i tenori massimi di aflatossine ammessi nelle derrate alimentari destinate al consumo umano e animale, le metodiche di svolgimento dei controlli ufficiali e dei campionamenti con lo scopo di monitorare lo stato di contaminazione e di definire procedure applicabili in modo condiviso in tutti gli Stati dell'Unione europea.

A livello nazionale sono state prodotte diverse linee guide con l'obiettivo di gestire le situazioni di emergenza che prevedevano misure a breve termine per arginare il fattore di rischio limitatamente al periodo in cui si manifestavano condizioni che potevano risultare favorevoli allo sviluppo delle aflatossine.

Le linee guida demandavano alle Regioni il compito di legiferare in maniera più specifica in relazione alle realtà territoriali, alle condizioni economiche e alle attività produttive.

Piano di intervento straordinario del servizio veterinario dell'ASP

L'andamento stagionale dell'estate 2012 caratterizzato da elevate temperature e da scarsa piovosità ha determinato condizioni favorevoli allo sviluppo delle aflatossine provocando un aumento delle concentrazioni nelle materie prime destinate all'alimentazione umana e animale, e di aflatossina M1, nel latte ad uso alimentare, spesso a livelli anche superiori ai limiti consentiti, comportando un rischio per la salute pubblica. Il Ministero della Salute in data 14/09/2012 (*nota DGSAF 0016765-P-14/09/2012*) invitava le Regioni ad adottare misure cautelative di salvaguardia della salute pubblica, verificando in via priori-

taria la corretta applicazione dei piani di autocontrollo aziendali da parte degli operatori di tutti i settori interessati, procedendo a intensificare il controllo ufficiale sul mais destinato al consumo umano e animale, nonché sul latte.

In data 2 ottobre 2012 la Regione Basilicata, predispose il piano di intervento straordinario per il controllo delle aflatossine nei mangimi, nel latte e nel mais alimentare per il consumo umano invitando i vari organi coinvolti (Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende sanitarie locali di Potenza e di Matera, Istituto zooprofilattico sperimentale di Puglia e Basilicata) ad intraprendere misure atte a limitare e contenere l'emergenza aflatossine. Il piano di emergenza 2012 era da effettuarsi solo per un trimestre (da ottobre a dicembre). Il servizio veterinario dell'Azienda sanitaria locale di Potenza ASP ha tempestivamente messo in atto il piano straordinario i cui obiettivi erano la verifica della corretta applicazione dei piani di autocontrollo aziendale da parte degli OSA (Operatori del settore alimentare) e degli OSM (Operatori del settore dei mangimi), e l'intensificazione dei controlli sul latte e sul mais destinato all'alimentazione animale.

Controlli effettuati sugli alimenti a base di mais destinati agli animali

Il piano straordinario prevedeva dei controlli da effettuarsi in tutte le fasi a rischio. In particolar modo gli accertamenti sono stati condotti presso gli impianti di produzione, di lavorazione e i depositi verificando l'attuazione delle misure previste nei



Tabella 1. Scheda di attività di controllo delle aflatossine 2012 nel mais. Il periodo è compreso tra l'11.10.2012 e il 15.12.2012; l'ambito territoriale è quello della ASP.

| Settore/prodotti | N. strutture ispezionate | N. strutture NC | Numero di NC | | Campioni ufficiali | | | Numero prescrizioni | Numero sanzioni |
|---|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------|---|-------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| | | | Inadeguatezza autocontrollo HACCP | Analitica | Materiale prelevato | Campioni prelevati | Campioni NC | | |
| Aziende zootecniche | | | | | Latte Mangime | | | | |
| Centri di raccolta latte | | | | | | | | | |
| Stabilimenti di produzione e trasformazione lattiero-casearia | | | | | | | | | |
| Stabilimenti di settore mangimi | 9 | 0 | 0 | | 4 farina mais 5 mangime complem. | 9 | Esiti non pervenuti | 0 | 0 |
| Aziende zootecniche | 5 | 0 | 0 | | 1 mangime complem. 1 sfarinato o mais e orzo | 3 mangime per vacche da latte | 5 | Esiti non pervenuti | 0 |
| Rivendita di mangimi | 2 | 0 | 0 | | 2 granella di mais | 2 | Esiti non pervenuti | 0 | 0 |

piani di autocontrollo, il rispetto delle norme di buona prassi igienica, la presenza e la messa in atto di procedure di gestione delle non conformità, le modalità e la frequenza dei campionamenti, nonché i risultati analitici riscontrati in regime di autocontrollo, l'adozione di un sistema di rintracciabilità dei prodotti alimentari. Il controllo ufficiale prevedeva numero 9 campionamenti per la ricerca dell'aflatossina B1, nell'arco del trimestre, da effettuarsi presso gli stabilimenti.

In particolare, il campionamento doveva essere effettuato presso i silos o altri siti di stoccaggio dove il prodotto veniva immagazzinato prima di essere commercializzato.

Nel trimestre in questione, dovevano essere effettuati anche numero 5 campionamenti per la ricerca dell'aflatossina B1 nelle aziende zootecniche produttrici di latte con riserva di mangime o materia prima stoccata e numero 2 campionamenti presso le rivendite di mangimi.

Secondo il piano di intervento straordinario, i servizi veterinari avevano la possibilità di valutare l'opportunità di incrementare i controlli, nonché effettuare prelievi su mangimi composti contenenti mais destinati in particolare alle vacche da latte, come anche sulle materie prime già in commercio (tabella 1).

Controlli effettuati sul latte

Il piano di intervento straordinario prevedeva per le aziende di produzione di latte, i centri di raccolta, e gli stabilimenti di trasformazione e di lavorazione, la verifica dei piani di au-

tocontrollo con l'indicazione della periodicità dei campioni di latte per la ricerca dell'aflatossina M1, le modalità di campionamento, la gestione delle eventuali non conformità, nonché le misure correttive da porre in atto e il destino del latte non conforme. Per il trimestre in questione i controlli dovevano interessare 21 allevamenti sul territorio provinciale, scelti in modo casuale, campionando solo un'unica aliquota. Per quanto riguarda gli impianti di trasformazione del latte il protocollo sottolineava l'importanza delle misure prese in autocontrollo da parte degli operatori del settore alimentare al fine di riscontrare e gestire il rischio contaminazione da aflatossine al fine di tutelare la salute pubblica. Infatti, in caso di superamento dei limiti l'OSA era ed è tenuto a informare tempestivamente il servizio veterinario competente.

I controlli ufficiali erano previsti per 12 stabilimenti con un campionamento mensile per la ricerca di aflatossina M1 nel latte contenuto nei serbatoi di stoccaggio (tabella 2).

I campioni prelevati sono stati analizzati presso l'Istituto zooprofilattico sperimentale di Puglia e Basilicata. L'obiettivo primario dei piani straordinari è quello di gestire le emergenze qualora se ne presenti la necessità; infatti, vengono messi in atto quando il fattore di rischio si è già palesato, quindi rappresentano una misura di contenimento del rischio. Tuttavia, permettono, sulla base delle procedure in essi stabilite, di acquisire importanti strumenti e informazioni che permetteranno in seguito di elaborate tecniche e procedure di preven-



zione al fine di caratterizzare e gestire il rischio, in modo da garantire la tutela della salute pubblica in fase preventiva rispettando i criteri di efficacia ed efficienza.

Conclusioni

I risultati ottenuti hanno dimostrato che le strategie di prevenzione e di verifica, di cui la regione Basilicata dispone riguardo la contaminazione da aflatossine, sono scarse e mal coordinate. Ciò accade perché non esiste un piano prestabilito per la verifica e la prevenzione di questo fattore di rischio.

Inoltre, l'Istituto zooprofilattico sperimentale di Puglia e Basilicata, ha provveduto, in tempi congrui, a comunicare all'autorità competente solo gli esiti dei campioni risultati positivi all'aflatossina in concentrazioni superiori ai valori espressi dalla normativa, comunicando con ritardo gli altri esiti analitici. Ha così di fatto impedito di avere un quadro chiaro e completo della situazione lucana e di avviare dei controlli più serrati e approfonditi.

La regione Basilicata non ha mai predisposto un protocollo operativo, ma si è sempre affidata ai controlli previsti nel Piano nazionale alimentazione animale (PNAA) e ai piani straordinari durante le emergenze.

Trattandosi di un piano straordinario, si è rivelato utile per gestire un periodo di emergenza e per verificare gli effetti che esso poteva produrre, ma non può essere utilizzato e applicato come un piano di controllo o come protocollo operativo a lungo termine.

Questo perché, trattandosi di un piano straordinario ha come obiettivo quello di gestire le emergenze dopo la manifestazione del problema della contaminazione da aflatossine.

Un piano che risulti davvero efficace nella gestione del rischio contaminazione da aflatossine dovrebbe prevedere un programma di comportamenti, metodiche e tecniche che porti alla prevenzione della contaminazione, partendo dalle strategie di coltivazione, fino alla distribuzione del prodotto finito, con la collaborazione e sotto la guida e la supervisione dell'autorità competente.

Pertanto, in linea con quanto indicato nella nota del Ministero della Salute del 16/01/2013, si è reso necessario predisporre le seguenti procedure operative, utili per prevenire la contaminazione da aflatossine lungo tutta la filiera e per tutelare la salute pubblica.

Protocollo operativo

Per arginare il problema in via preventiva si rende necessario elaborare un protocollo operativo di intervento chiaro e condivisibile. Il modello proposto si basa sulle informazioni contenute nella nota ministeriale del 16/01/2013 ("Procedure operative straordinarie per la prevenzione e la gestione del rischio contaminazione da aflatossine nella filiera lattiero-casearia e nella produzione del mais destinato all'alimentazione umana e animale, a seguito di condizioni climatiche estreme") che descrive le procedure e le metodiche di prevenzione da adottare, sia da parte degli operatori del settore alimentare e mangimistico sia da parte dell'ASL, secondo procedure e metodiche universalmente condivisibili e uniformemente applicabili su tutto il territorio regionale e in tutte le situazioni, non solo nei periodi di emergenza. Considerato che la presenza dell'aflatossina M1 nel latte è dovuta alla somministrazione di mangimi contaminati da aflatossina B1, occorre definire procedure e strategie di prevenzione innanzitutto sul mais lungo tutta la filiera di produzione, e poi la produzione e la trasformazione del latte. La normativa vigente prevede che la responsabilità della qualità e dei requisiti igienico-sanitari degli alimenti è a carico dell'operatore del settore specifico; pertanto è l'OSA o l'OSM che deve garantire, tramite i piani di autocontrollo, la salubrità dell'alimento che produce, trasforma, stocca, trasporta o immette in commercio. Le strategie di prevenzione da parte dell'Autorità Competente dovranno quindi basarsi sulla valutazione dell'adeguatezza e dell'efficacia delle procedure previste nei piani di autocontrollo e la verifica dei piani di campionamento e analisi effettuate in autocontrollo. Accanto ai campionamenti ufficiali sarebbe opportuno condurre una campagna di informazione e formazione per gli operatori affinché vi sia una maggiore responsabilizzazione sul rischio che le aflatossine costituiscono per la salute pubblica. Per la valutazione dei risultati analitici e quindi per stabilire le procedure da adottare per gestire il rischio aflatossine, gli operatori devono tener conto di due valori di concentrazione: 40 ppt che indica il livello di attenzione (tabella 3) e 50 ppt che è il tenore massimo (tabella 4) ammissibile di aflatossina M1 nel latte indicato dal Regolamento CE 1881/2006.

Tabella 2. Scheda di attività di controllo delle aflatossine 2012 nel latte. Il periodo è compreso tra l'11.10.2012 e il 15.12.2012; l'ambito territoriale è quello della ASP.

| Settore/prodotti | N. strutture ispezionate | N. strutture NC | Numero di NC | | Campioni ufficiali | | | Numero prescrizioni | Numero sanzioni |
|---|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------|---------------------|--------------------|--|---------------------|-----------------|
| | | | Inadeguatezza autocontrollo HACCP | Analitica | Materiale prelevato | Campioni prelevati | Campioni NC | | |
| Aziende zootecniche | 21 | 0 | 0 | | Latte Mangime | 21 | 0 | 0 | 0 |
| Centri di raccolta latte | | | | | | | | | |
| Stabilimenti di produzione e trasformazione lattiero-casearia | 12 | 0 | 0 | | Latte di massa | 12 | 11 esiti non pervenuti 1 positività | 0 | 0 |
| Stabilimenti di settore mangimi | | | | | | | | | |

Tabella 3. Per stabilire le procedure da adottare per gestire il rischio aflatossine, gli operatori devono tener conto del valore di concentrazione di 40 ppt che indica il livello di attenzione e di 50 ppt che è il tenore massimo.

| Livello di contaminazione | Azioni da intraprendere | |
|--|--|---|
| | Aziende di produzione | Centri di raccolta e aziende di trasformazione |
| Superamento livello di attenzione 40 ppt | - Comunicazione al servizio veterinario entro 12 h - Definizione azioni correttive | - Comunicazione al servizio veterinario entro 12 h - Trasmissione all'ASP dell'elenco dei fornitori |
| Superamento tenore massimo 50 ppt | - Comunicazione esito entro le 12 ore all'ASP e alle aziende acquirenti - Avvio procedure di ritiro - Sospensione forniture e vendita diretta - Misure correttive sull'alimentazione dell'animale - Distruzione latte ai sensi del regolamento 1069/2009 | - Comunicazione esito entro le 12 ore all'ASP - Sospensione conferimento latte - Individuazione aziende fornitrici - Avvio procedure di richiamo |

Tabella 4. Per stabilire le procedure da adottare per gestire il rischio aflatossine, gli operatori devono tener conto del valore di concentrazione di 40 ppt che indica il livello di attenzione e di 50 ppt che è il tenore massimo.

| | Gestione delle non conformità | |
|---|---|--|
| | Aziende di produzione | Centri di raccolta e aziende di trasformazione |
| Superamento tenore massimo in autocontrollo | - Verifica azioni correttive - Latte sottoposto a vincolo avviato alla trasformazione - Svincolo dopo primo campione favorevole confermato da esito negativo di un campione ufficiale | - Verifica azioni correttive; - Campionamento nelle aziende conferitrici segnalate |
| Superamento tenore massimo in controllo ufficiale | - Distruzione latte secondo reg. 1069/2009 - Trasformazione con metodi descritti nel regolamento 142/2011 - Ripresa conferimento dopo esito favorevole di un campione ufficiale | - Distruzione come materiale di categoria 1 - Trasformazione con metodiche contemplate nel regolamento 142/2011 |

Riquadro 1. Campagna di informazione e formazione per gli operatori affinché vi sia una maggiore responsabilizzazione sul rischio che le aflatoxine costituiscono per la salute pubblica

Compiti dell'OSM

- Attuare il sistema di autocontrollo (HACCP) per la gestione del rischio aflatoxine.
- Effettuare dei campionamenti e analisi in autocontrollo su tutte le partite contenenti mais (è preferibile effettuare n. 3 campionamenti sulla partita in entrata, uno all'inizio dello scarico, uno a metà scarico e uno alla fine dello scarico, per avere un campionamento che sia rappresentativo dello stato reale di contaminazione).
- Trasferire i campioni presso un laboratorio accreditato per la ricerca dell'aflatoxina B1 effettuando le analisi con la metodica ELISA (*Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay*).
- Dotarsi di fluorimetro per verificare in modo immediato la presenza di aflatoxine nella partita in esame.
- Mettere in atto tecniche di detossificazione della materia prima.
- Controllare che le polveri, il materiale di risulta e gli scarti della lavorazione siano opportunamente allontanati e distrutti cosicché non sia possibile un loro ingresso nella catena alimentare.
- Predisporre un sistema di rintracciabilità che permetta l'identificazione e l'attribuzione di un numero di lotto ai materiali prodotti e commercializzati in modo che, in caso di allerta, possano essere tempestivamente richiamati dal commercio.
- Nei casi di mangimi autoprodotti nelle aziende zootecniche, l'operatore deve attuare un sistema di controllo che riporti le principali fasi di produzione (scelta del seme, conciatura, semina, permanenza in campo, raccolta, lavorazione, stoccaggio) individuando per ognuna di esse i rischi e le metodiche seguite per prevenire l'attacco delle muffe.

Compiti della ASL

- Controllo ufficiale sulla corretta applicazione del sistema di autocontrollo HACCP relativo alla gestione del rischio aflatoxine.
- Valutare il sistema di campionamento del mais e la periodicità in autocontrollo.
- Valutare i risultati analitici sui campioni effettuati.
- Verificare la presenza e l'adeguatezza delle procedure per la gestione dei prodotti non conformi.
- Effettuare, con cadenza quindicinale, presso gli stabilimenti riconosciuti, un campione di mais destinato alla ricerca di aflatoxina B1.
- Trasferire i campioni ufficiali a un laboratorio accreditato (Istituto zooprofilattico sperimentale).
- Valutare il sistema di rintracciabilità dei materiali prodotti e commercializzati.
- Attivare il sistema di allerta rapido (RASFF) nell'eventualità vi siano rischi diretti o indiretti per la salute pubblica connessi al consumo dei mangimi.
- Valutare la formazione specifica del personale relativa al rischio derivante dalle aflatoxine.
- Sensibilizzare gli operatori delle aziende zootecniche nell'attuare un sistema di controllo relative alle fasi di produzione (scelta del seme, conciatura, semina, permanenza in campo, raccolta, lavorazione, stoccaggio) individuando per ognuna di esse i rischi e le metodiche seguite per prevenire l'attacco delle muffe.

Compiti degli OSA del settore lattiero-caseario

- Le aziende e gli stabilimenti che producono e commercializzano latte destinato alla trasformazione o che producono latte crudo, non possono immettere sul mercato prodotti con tenore di aflatoxina M1 superiore a 50 ppt (Reg. CE 1881/2006).
- Redigere il piano di autocontrollo HACCP prevedendo la frequenza dei campionamenti di latte destinati alla ricerca dell'aflatoxina M1.
- Attuare le procedure correttive da mettere in atto in caso di non conformità e di gestione del latte non conforme.
- Trasferire i campioni di latte presso un laboratorio accreditato per la ricerca delle aflatoxine M1 effettuando le analisi con la metodica ELISA (*Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay*).
- Intensificare i controlli sul latte nei periodi maggiormente a rischio (da settembre a marzo a causa delle condizioni climatiche) e ad ogni modifica dell'alimentazione animale. Un campionamento settimanale può risultare efficace per il monitoraggio del contenuto di aflatoxina M1 nel latte.

Per i centri di raccolta e le aziende di trasformazione

- Il piano di autocontrollo HACCP delle aziende che raccolgono il latte e gli stabilimenti di trattamento termico e di trasformazione, deve contenere dei programmi specifici di monitoraggio dell'aflatoxina M1 nel latte di massa crudo in entrata, nello specifico:
 - indicazione delle frequenze di campionamento;
 - descrizione dei metodi di analisi utilizzati;
 - sistema di rintracciabilità relativo alle aziende conferenti;
 - azioni correttive intraprese per gestire il superamento del livello di attenzione e le non conformità.

Compiti della ASL

- Individuare il numero degli allevamenti in cui effettuare i campionamenti ufficiali secondo quanto indicato nella nota ministeriale del 16/01/2013.
- Effettuare un campionamento ufficiale con cadenza mensile sul latte di massa crudo, senza vincolo, del prodotto. Il numero e la periodicità dei campioni è da intensificare nei periodi maggiormente a rischio.
- Verificare l'adeguatezza e l'efficacia delle procedure descritte nei piani di autocontrollo HACCP per la gestione del rischio aflatossine (frequenza dei campioni, esiti analitici, azioni correttive adottate in casi di non conformità o di superamento del livello di attenzione).
- Sensibilizzare gli operatori sul rischio aflatossine e sulle conseguenze sanitarie ed economiche della contaminazione.
- Nel caso i risultati analitici dovessero dimostrare il superamento del tenore massimo espresso dal Regolamento CE 1881/2006 il servizio veterinario interviene nelle aziende produttrici verificando le azioni correttive applicate dagli operatori sul latte non conforme.
- Il latte delle mungiture successive può essere avviato, sottoposto a vincolo, alla trasformazione. Questo può essere svincolato solo dopo comunicazione dell'operatore in cui dichiara il rientro dei valori (con analisi in autocontrollo) confermato dall'esito favorevole di un campionamento ufficiale.
- In caso di non conformità di un campione prelevato durante un controllo ufficiale il servizio veterinario deve destinare il latte e i prodotti alla distruzione, altrimenti è possibile utilizzare metodi alternativi di trasformazione descritti nel Regolamento CE 142/2011.
- La ripresa del conferimento e della vendita può essere avviata solo al primo riscontro favorevole di un campionamento ufficiale.

Per i centri di raccolta e le aziende di trasformazione

- Per le non conformità riscontrate in autocontrollo, il servizio veterinario interviene verificando le azioni correttive applicate dagli operatori sul latte non conforme e procede a campionare le aziende conferitrici segnalate come fornitrici del latte non conforme.
 - Per il superamento dei tenori massimi in un campione prelevato in sede di controllo ufficiale, il latte dovrà essere tempestivamente distrutto come materiale di categoria 1 ai sensi del Regolamento (CE) 1069/2009 "Applicandolo sul terreno senza trasformazione preliminare". In alternativa può essere trasformato con le metodiche descritte nel Regolamento (CE) 142/2011.
- Attivare il sistema di allerta rapido (RASFF) nell'eventualità vi siano rischi diretti o indiretti per la salute pubblica connessi al consumo di alimenti.

Organizzazione dei risultati

Sarebbe opportuno che i risultati ottenuti e le non conformità riscontrate fossero sintetizzati per l'elaborazione statistica, la quale potrebbe permettere, *in primis*, l'efficacia delle procedure operative descritte e, successivamente, l'osservazione dell'impatto sanitario ed economico sia sui settori mangimistico e lattiero-caseario che sull'azienda sanitaria stessa.

Conclusioni

La contaminazione da aflatossine è negli ultimi tempi una problematica assai rilevante che interessa i coltivatori e gli allevatori in modo diretto. Non sono solo i danni alla salute a destare preoccupazione, ma anche l'impatto economico che essi hanno sulle produzioni e sul sistema sanitario nazionale. I limiti di tolleranza restrittivi della normativa europea, giustificati dall'estrema tossicità e pericolosità intrinseca di tali contaminanti naturali, hanno causato lo stazionamento nei magazzini di un'ingente quantità di derrate di mais che a causa delle loro non conformità, non possono essere commercializzati né come tali, né utilizzati come ingredienti per la produzione di alimenti o per l'alimentazione animale. È stato stimato che nell'anno 2012 un quantitativo compreso tra il 10 e il 20% del mais prodotto su scala nazionale abbia subito contaminazione da aflatossine, per un danno economico che ammonta a circa 100 milioni di euro. Questa perdita difficilmente potrà essere recuperata anche se si dovesse disporre

dei migliori mezzi tecnologici per la decontaminazione. Si presume, infatti, che potrà essere recuperata solo una minima parte del mais contaminato (circa il 30%) che, però, potrà essere destinato solo all'uso per produzione di energia e non per l'alimentazione. Per evitare ulteriori perdite, L'EFSA (*European Food Safety Authority*) sta valutando la possibilità di prorogare i limiti normativi, cercando di raggiungere un compromesso tra tutela della salute e recupero dei danni economici chiedendo un limite di tolleranza che permetta di utilizzare il mais non conforme senza compromettere la salute dei consumatori, anche se, vista la gravità delle patologie che questi contaminanti causano, si rende di difficile applicazione. La prevenzione del rischio nelle varie fasi di produzione, sia nel settore mangimistico che nel settore alimentare, sia da parte degli operatori stessi che da parte delle autorità competenti, può permettere un miglioramento nelle condizioni sia merceologiche che igienico-sanitarie dei prodotti immessi in commercio. Chiaramente, tutte le misure di prevenzione adottate in fase pre-commerciale, oltre che a ridurre le perdite e i danni a livello economico per gli operatori del settore mangimistico e alimentare, saranno un contributo di grande rilevanza alla tutela della salute pubblica.

La bibliografia e la stitografia sono disponibili
presso la redazione:
argomenti@sivemp.it

