




**18° Master SPVIA 2017**  
**Università di Perugia**

**La filiera dei mangimi:**  
**autocontrollo e controllo**  
**ufficiale**  
20 Ottobre 2017

**Sostanze, contaminanti e prodotti indesiderabili di maggior interesse nella sicurezza dei mangimi**

**Dr.ssa Laura Contu**  
Ministero della Salute-Direzione Generale della Sanità Animale e dei Farmaci Veterinari  
Ufficio 7- Alimentazione animale



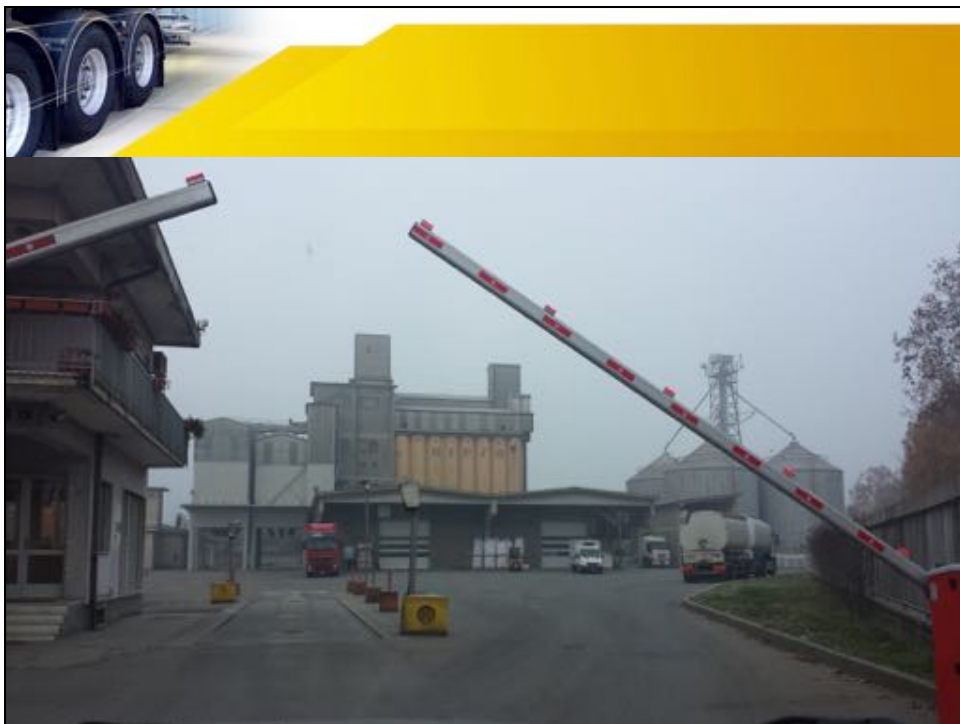
**In generale**

**“Mangimi”** qualsiasi sostanza o prodotto, compresi gli additivi, trasformato, parzialmente trasformato o non trasformato, destinato alla nutrizione per via orale degli animali; *Reg.(CE)178/02*

**Prodotti differenti :**

- Materie prime per mangimi/mangimi semplici
- Additivi per mangimi
- Premiscele di additivi
- Mangimi composti (completi, complementari, dietetici, medicati, con coccidiostatici etc..)

fppt.com






## In generale

I mangimi derivano da processi produttivi differenti, dei quali possono essere il **prodotto principale**, il **prodotto secondario** o il **sottoprodotto**.



## Responsabilità

reg.(CE) 178/02, reg.(CE)183/05

- «operatore del settore dei mangimi», la persona fisica o giuridica responsabile di garantire il rispetto delle disposizioni della legislazione alimentare nell'impresa di mangimi posta sotto il suo controllo;
- L'obbligo di garantire la sicurezza igienico sanitaria dei mangimi ricade sull'OSM che non può immettere mangimi a rischio sul mercato.

fppt.com



**HACCP**

Rispetto dei requisiti normativi, adozione di buone prassi, e..



(obbligatorio per il settore mangimistico dal 1 gennaio 2006)


fppt.com



### Analisi dei pericoli

- È la base dell'HACCP (step 1);
- Permette di individuare i pericoli significativi e le relative misure di controllo.
- Su di essa si sviluppano le misure di controllo e i piani di campionamento/analisi aziendali, utilizzati come verifica del buon funzionamento dell'HACCP stesso.

Alcune tipologie e frequenze di campionamenti in autocontrollo sono requisiti normativi (carry over da farmaci, DNA di ruminante, diossine in oli, grassi e derivati etc..)



## Obblighi del controllo ufficiale

L'AC ha l'obbligo di verificare attraverso idonee modalità di controllo (**campionamento, audit, ispezione**) il rispetto dei requisiti, l'adeguatezza ed efficacia delle misure poste in essere dagli operatori e la sicurezza igienico-sanitaria dei mangimi.

PNA → PRA → piano della ASL

fppt.com



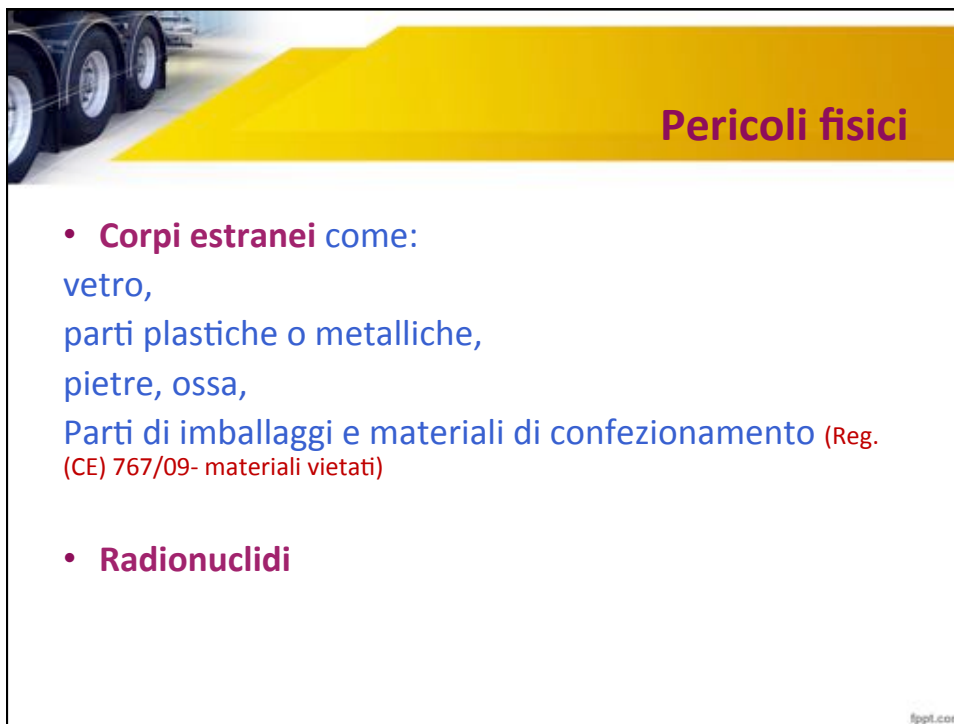
## Pericoli nei mangimi

Agente **biologico, chimico o fisico** contenuto in un mangime, o condizione in cui un mangime si trova, in grado di provocare un effetto nocivo sulla salute (umana o animale)

Sono vari e derivano:

- dal prodotto stesso;
- dal processo produttivo, di stoccaggio, trasporto o distribuzione;
- dall'ambiente;
- dalle modalità di manipolazione/somministrazione

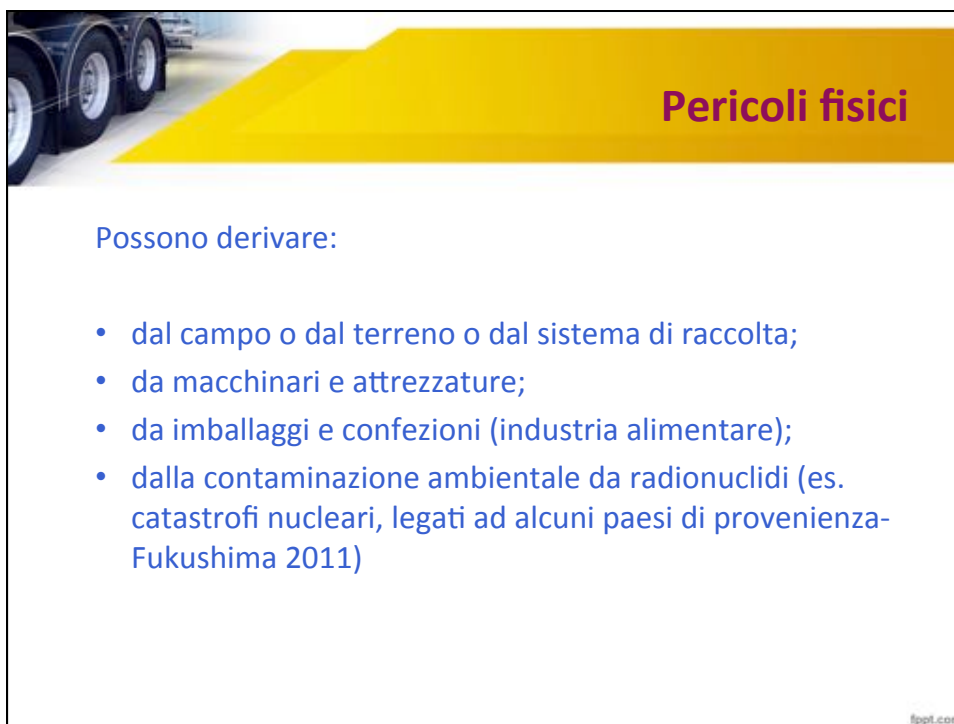
fppt.com



## Pericoli fisici

- **Corpi estranei** come:  
vetro,  
parti plastiche o metalliche,  
pietre, ossa,  
Parti di imballaggi e materiali di confezionamento (Reg. (CE) 767/09- materiali vietati)
- **Radionuclidi**

fppt.com



## Pericoli fisici

Possono derivare:

- dal campo o dal terreno o dal sistema di raccolta;
- da macchinari e attrezzature;
- da imballaggi e confezioni (industria alimentare);
- dalla contaminazione ambientale da radionuclidi (es. catastrofi nucleari, legati ad alcuni paesi di provenienza- Fukushima 2011)

fppt.com



## Pericoli fisici- Misure di controllo

- Manutenzione delle attrezzature/impianti;
- Selezione dei fornitori e delle materie prime;
- Accordo con il fornitore (industria alimentare) per la ricezione di prodotti senza imballaggio;
- Rimozione manuale o meccanica dell'imballaggio
- Formazione del personale;
- Magneti, setacci e griglie lungo la linea di produzione

fppt.com

## Radionuclidi

(Reg. EURATOM 770/1990)

- I foraggi sono responsabili della contaminazione da radionuclidi del bestiame
- Monitoraggi continui dello stato radiometrico a livello nazionale degli alimenti ad uso animale (PNA 2015-2017)

**Gli agenti contaminanti** | Effetti delle sostanze disperse in seguito a fuga radioattiva

**Iodio 131** Assorbito immediatamente dalla tiroide

**Cesio 137** Si deposita nell'ambiente

**Stronzio 90** Solubile in acqua

Assorbito immediatamente dalla tiroide

Per prevenire l'accumulo si somministra **iodio non radioattivo** che impedisce l'accumulo dell'isotopo nella tiroide e ne facilita l'eliminazione con le urine

Effetti irreversibili in 6 ore di esposizione

Entro nel ciclo alimentare (carne e latte)

Si accumula nelle ossa

Si deposita nelle ossa

Assunto con acqua e pesce

Tempo in cui si dimezzano le proprietà radioattive delle sostanze

1 settimana

1 mese

28,5 anni

Tumore della tiroide

Tumori ossei

Cancro e leucemie

**CAUTION**

**RADIOACTIVE**

ANSA-CENTIMETRI

## Pericoli chimici

**La classe più numerosa:**

- Tenori di sostanze **autorizzate** inferiori/superiori ai limiti di legge;
- Sostanze **non autorizzate** (farmaci, antiparassitari, disinfettanti etc.);
- Pesticidi organoclorurati e non;
- Metalli pesanti;
- Micotossine;
- Melamina;
- PCB e diossine;
- Residui di farmaci e coccidiostatici (cross contamination, carry over);
- Tossine vegetali (es. gossipolo libero, alcaloidi).

fppt.com





## Micotossine

- Sono composti tossici prodotti da diversi tipi di funghi (principalmente Aspergillus, Penicillium e Fusarium)
- Composti eterogeni (Afla B1 / OTA / DON / ZEA / T2 e HT2 / Fumo B1 e B2);
- Quando la temperatura e l'umidità sono favorevoli, questi funghi proliferano e possono produrre micotossine. Entrano generalmente nella catena alimentare attraverso colture contaminate, soprattutto cereali ... (Carry over Aflatossina nel latte tra il 1 e il 3%)
- Distribuzione non uniforme nel mangime

**Limiti:** Direttiva(CE) 2002/32 per AFLAB1, DM 15/05/2006 per OTA, Raccom. (CE) 2006/576/CE per DON / ZEA / T2 e HT2 / Fumo B1 e B2

fppt.com



## Caratteristiche micotossine

- Cancerogene (epatocarcinoma) e mutagene;
- Disturbi estrogenici, gastrointestinali e renali;
- Azione immunodepressiva e calo delle produzioni (m. subclinica)

Le micotossine preoccupano per diversi motivi:

- circa **25%** raccolto mondiale cereali contaminato;
- possono essere presenti anche in alimento non visibilmente ammuffito;
- attive anche a basse concentrazioni;
- particolarmente stabili;

fppt.com

Gruppo	Principali molecole	Apparati e organi bersaglio	Effetti tossici	Specie più sensibili	Sintomatologia	Altri effetti sperimentamente dimostrati	Possibili residui nei prodotti di o.a.
Aflatossine	B <sub>1</sub> , G <sub>1</sub>	Fegato	Necrosi	Giovani volatili Conigli Salmi	Anoressia Emorragie Edemi Ittero	Mutageni Cancerogeni genotossici Immunodepressivi	Latte (metabolita M <sub>1</sub> )
Ocratoossine	A	Rene	Necrosi	Salmi Pollame	Polidipsia/uria Coliche Edemi e Diarrea	Immunodepressivi Cancerogeni genotossici? Teratogeni	Carni e frattaglie suine Sanguinacci
Tricoteceni	T <sub>2</sub> ed HT <sub>2</sub> Diacetossiscipenolo Deossinivalenolo	Tubo digerente Cute Midollo osseo	Necrosi	Pollame Salmi Conigli	Ulcere orali Malena Vermile Ritardo alimenta	Immunodepressivi Ematotossici	
Zearalenoni	Zearalenone	Apparato riproduttore	Squilibri ormonali	Salmi Conigli	Iperestrisma Prolassi Aborti		
Fumonossine	B <sub>1</sub>	Fegato Cervello App. circolatorio	Necrosi Malacia Edema polmonari	Equini e suini Equini Salmi	Ittero-edemi Cringing Dispnea grave	Cancerogeni non genotossici	

## Micotossine

**Criteri di rischio**

- Lunga durata di stoccaggio e trasporto;
- Condizioni di temperatura e umidità;
- Semi danneggiati (*Ostrinia nubilalis*);
- I cereali (in particolare il mais), le arachidi, i semi di cotone e la copra sono più suscettibili;
- I giovani animali e i monogastrici sono più sensibili alle micotossicosi






## Misure di controllo-Micotossine

- Buone prassi di coltivazione, raccolta e stoccaggio (ventilazione dei silos e movimentazione massa);
- Selezione dei fornitori;
- Stima della contaminazione delle granelle in ingresso (controllo visivo (non c'è correlazione tra quantità di muffa e quantità di micotossina), lampada UV, kit ELISA ..)
- Pulitura fisica delle granelle;
- Additivi per la riduzione della contaminazione dei mangimi dalle micotossine




## Diossine e PCB

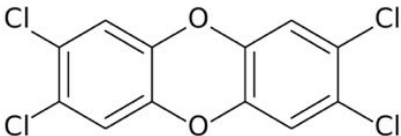
- Le **diossine** sono prodotti secondari di processi industriali o di combustione (inquinamento)
- I **PCB** sono stati prodotti dal 1970 perché utilizzati in molti processi industriali.
- **Poco volatili**, ma trasportati in atmosfera su grandi distanze (centinaia o anche migliaia di chilometri) seguendo il movimento delle masse d'aria; si accumulano nelle zone più fredde del globo (poli)- **Grasshopper effect**.
- **Lipofili**, persistenti nell'ambiente
- **Bioaccumulo** nella catena alimentare, in particolare nel grasso animale, prodotti lattiero-caseari, pesce e uova.
- Rilevati a livelli bassi in molti alimenti.




The diagram illustrates the grasshopper effect with three curved arrows representing air masses moving from equatorial regions (bottom) to temperate regions (middle) and finally to polar regions (top). The arrows are labeled: 'compartimenti più caldi' (warmer compartments) at the bottom, 'compartimenti meno caldi' (cooler compartments) in the middle, and 'regioni polari' (polar regions) at the top. The equatorial region is labeled 'regioni equatoriali'.

## Diossine e PCB

- **Diossine:** 75 Policlo- dibenzo-diossine (PCDD) e 135 Policlo -dibenzo-furani (PCDF). 17 rilevanti dal punto di vista tossicologico.
- **PCB:** 209 molecole simili divise in PCB dioxin like (DL-PCB) che hanno effetti tossici simili alle diossine e PCB non dioxin like (NDL-PCB).
- PCDD/F e DL-PCB hanno differenti livelli di tossicità, perciò per compararli, sono stati introdotti i fattori di tossicità equivalente (TEF) .
- L'esposizione a lungo termine provoca una serie di effetti negativi sui sistemi nervosi, immunitari e endocrini che compromettono anche la funzione riproduttiva. La TCDD è cancerogeno di tipo 1 –IARC
- **Limiti:** direttiva 2002/32-Sostanze indesiderabili negli alimenti per animali



TCDD  
tetracloro-dibenzo-diossina

fppt.com





## La formazione delle diossine

**Ricetta** **DIOSSINE**

---

*Ingredienti:*

**idrocarburi non combustibili**, per fornire la fonte per gli anelli di carbonio.

**ossigeno** per legare gli anelli

**cloro** per la sostituzione di alcuni atomi di idrogeno (plastiche di PVC, terre/carte sbiancanti clorinate).

*Procedimento:*

Gli ingredienti devono stare a contatto per la giusta quantità di tempo e alla giusta temperatura.

---

Sotto i 250°C, la reazione chimica procede troppo lentamente per produrre quantità significative di diossina.

---


Sopra i 1350°C, le diossine sono instabili e vengono distrutte (**Optimum 850-1100°**) incenerimento dei rifiuti



## Diossine nei mangimi

- **coltivazione di foraggi e materie prime** per mangimi in campi contaminati (nei pressi di fabbriche di pesticidi, acciaio, impianti di incenerimento, industrie di calcestruzzo o lavorazione dei metalli)
- Accumulo nel corpo animale (**olio di pesce**)
- **L'argilla, le terre sbiancanti e alcuni elementi in traccia** possono contenere diossine a seconda della loro origine geografica, ad esempio nel caso in cui la cava da cui sono stati estratti sia contaminata
- **Essiccazione diretta**
- Processo di produzione di **oli, grassi e prodotti derivati**

fppl.com



## L'essiccazione diretta dei mangimi

Molti materiali sono attualmente essiccati artificialmente (mais, minerali, foraggi verdi, polpe di barbabietola, pastazzo di agrumi..).

**Punti critici:**

- Essiccazione diretta (il mangime viene in contatto con i gas provenienti dalla combustione);
- Qualità del combustibile (Materiali di scarto, combustibili minerali (petrolio), legna trattata, carbone di qualità scarsa o combustibile contaminato possono portare a liberare diossine durante il processo di combustione);
- Combustione incompleta;
- Alte temperature;
- Manutenzione dei bruciatori e verifica del sistema di essiccazione.

fppt.com



## Oli, grassi e prodotti derivati

- Gli oli vegetali grezzi, prima della raffinazione, potrebbero essere potenzialmente contaminati da diossine (++) **olio di noci di cocco**).
- Introduzione di sostanze chimiche quali catalizzatori, solventi, agenti di pellettatura, regolatori di pH o agenti filtranti (terre di sbiancamento contaminate da diossine).
- Olio da cucina recuperato dall'industria alimentare, nelle strutture di ristorazione e nelle cucine (ammesse in UE solo per l'alimentazione degli animali da pelliccia)
- Contaminazione con grassi e oli per uso industriale (**Germania 2011**)

fppt.com



## Oli, grassi e prodotti derivati

**STOCCAGGIO O TRASPORTO**  
 fisicamente separato da prodotti destinati ad altri scopi (tecnici), a meno che tali prodotti non siano conformi ai requisiti igienici dei mangimi o degli alimenti .  
 In caso contrario pulizia efficiente (validata) del contenitore/mezzo



**L'USO** deve essere chiaramente indicato in etichettatura.  
 L'uso **NON** mangimistico non può essere modificato **successivamente**  
**Monitoraggio obbligatorio e riconoscimento degli operatori**


fppl.com



## Pesticidi

- **Pesticidi clorurati** : Aldrin, DDT ed isomeri, Dieldrin, Endosulfan, Endrin, Eptacloro, Esaclorobenzene ed Esaclorociloesano  
( *Direttiva 2002/32 sulle sostanze indesiderabili in alimentazione animale* )
- scarsa volatilità, lipofilia e lenta degradazione, responsabile della lunga persistenza ambientale.
- Vietati in Europa ma ancora utilizzati in Paesi extraeuropei.
- Le fonti principali sono le **farine e gli oli di pesce**.
- Livelli elevati sono stati trovati anche nelle **uova** e nel **latte**.
- **Altri prodotti fitosanitari** nei mangimi ( Reg. (CE) n. 396/2005)-  
fipronil/amitraz

fppt.com




## Arsenico


Direttiva 2002/32

- **i pesci, e i frutti di mare e le alghe** (in particolare alga hijiki (Hizikia fusiforme)) sono la principale fonte per l'uomo.
- **Le farine di pesce** sono ampiamente utilizzate nell'alimentazione del pollo, del suino e nei mangimi per acquacoltura.
- In passato composti a base di arsenico organico venivano impiegati come additivi nell'alimentazione dei suini e dei polli, tale pratica non è consentita nella UE, ma è presente in alcuni paesi extraeuropei (negli USA è stata sospesa nel 2010).
- Presenza in **mangimi minerali**.

Potente veleno per il sistema nervoso e digestivo  
**Esposizione cronica:** stress ossidativo, problemi endocrini e cancerogenicità







## Cadmio

Direttiva 2002/32

- Fertilizzanti organici, terreni acidi e sabbiosi
- Mangimi minerali (Zn)
- Livelli più elevati in **fieno, erba fresca, insilato di mais, derivati del girasole e farine di pesce.**
- Si accumula in fegato e rene ed in minor misura nel muscolo, di più in animali i cui cicli produttivi sono più lunghi, per esempio bovino ed equini
- In ambiente acquatico si accumula soprattutto nei **crostacei**
- Tossicità acuta: mortale
- Cronica: apparato urinario, polmonare per inalazione delle polveri

fppt.com



## Metil-mercurio

Direttiva 2002/32

L'intossicazione alimentare è legata alla forma **organica**.


Bioaccumulo e di biomagnificazione nella catena trofica, in particolare in ambiente acquatico (pesci predatori carnivori).

La fonte più comune di contaminazione dei mangimi sono le **farine di pesce**.

Tossicità per il sistema nervoso centrale




♀



## Piombo

Direttiva 2002/32

- Naturalmente presente nell'ambiente, tuttavia la presenza nel terreno è maggiore in aree in cui siano presenti fonderie, industrie metalmeccaniche, fabbriche di accumulatori,...
- gli animali lo assumono pascolando o consumando **foraggi contaminati** (foraggi verdi, fieno ed insilati)
- Presente spesso come impurità in **mangimi minerali**;
- Rilevato nella polpa di barbabietola;
- I mangimi completi a maggiore contenuto quelli per i bovini da latte seguiti da quelli per bovini da carne, vitelli e galline ovaiole.

Tossicità: Saturnismo

- Sistema nervoso centrale, nefropatie, alterazioni dei globuli rossi

fppt.com



## Melamina

- Base organica : 2,4,6-Triamino-s-triazina
- Utilizzato come **ritardante di fiamma** spesso combinato con formaldeide per produrre polimero di resina melamminica, che è resistente al fuoco e tollerante al calore.
- La resina è un materiale versatile: lavagne, piastrelle, stoviglie, tessuti ignifughi e filtri commerciali.
- contiene 67% di azoto non proteico
- **Nefrotossico acuto**
- Materiali rischiosi: materiali ad alto contenuto proteico provenienti dalla Cina .. (prodotti lattiero .. glutine di frumento ..) ..
- **Frode per aumentare il contenuto N.**
- Alcuni studi dimostrano che possono essere trasferiti a cibi di origine animale.

Limiti Direttiva 2002/32/CE





## Additivi coccidiostatici e farmaci veterinari

- Disomogeneità;
- Quantità diverse dal dichiarato;
- Quantità che non rispettano i limiti di legge;

### Obblighi per l'OSM

- Sistema di produzione capace di creare miscele omogenee e stabili;
- Calibrazione e manutenzione di apparecchiature;
- Formazione del personale e istruzioni operative per il dosaggio e la miscelazione;
- Validazione e verifica delle procedure (analisi).

fppt.com



## Il carry over da farmaci e coccidiostatici Direttiva 2002/32

- Il carry over da additivi coccidiostatici e da farmaci è una forma di contaminazione crociata che avviene quando la sostanza in questione **viene trasferita** (trascinata) da una posizione (precedente) in cui la sua presenza è desiderata in una posizione (successiva) in cui non lo è.
- **Quantità significative** di mangime medicato/con coccidiostatici possono rimanere nella linea di produzione e nei mezzi di trasporto e contaminare i lotti successivi prodotti sulla stessa linea.
- In via di definizione i limiti di carry over ammessi da sostanze farmacologicamente attive nei mangimi (nuovo regolamento EU sui mangimi medicati). **ARMONIZZAZIONE EU**

38  
fppt.com

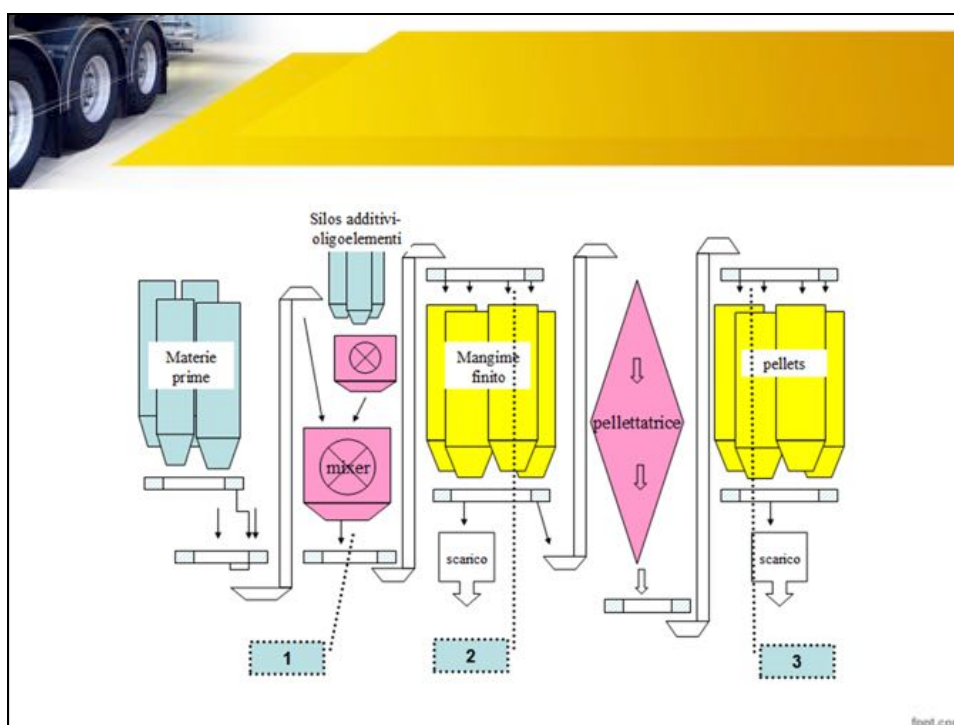


## Impatto

- Sicurezza alimenti
- Salute umana
- Efficacia dei principi attivi/AR
- Salute animale
- Tecnologia alimentare
- Ambiente
- Costo per l'industria




39  
fppt.com






**CARRY OVER**

**NON È EVITABILE...MA È GESTIBILE..**

**AUTOCONTROLLO**

41  
fppt.com








## Gestione del problema

Una volta individuata la/le fonte/i di carry over, possono essere messe in atto **misure di controllo/PREVENTIVE** dove risultano essere più efficaci:

- Interventi mirati sulle macchine o cambi sulla progettazione (coinvolgimento produttori macchinari e Direzione)
- Cambi sul processo
- Scelta della premiscela e ingredienti
- Flushing e microflushing (gestione del lotto di «pulizia»)
- Piani di manutenzione, pulizia e derattizzazione
- Raggruppamento delle produzioni medicate e sequenze produttive
- FORMAZIONE
- Linee dedicate..
- Pensare a soluzioni alternative (End dosing? miscelazione su carro?)

43  
fppt.com



44  
fppt.com

## Minimizzare il rischio di errori





fppt.com

## Pericoli biologici

- Presenza di **microrganismi** indesiderati (contaminazione, crescita o persistenza)  
Alcuni sono patogeni o causano zoonosi;
- Prioni
- OGM





**Salmonella**

La salmonella può infettare gli animali attraverso i mangimi.  
La contaminazione viene trasferita a carne, latte, uova ecc.

- Alcuni animali sono più sensibili di altri (pollame più sensibile rispetto ai suini e ai ruminanti).
- **Dieta BARF**
- La carne di pollame è la principale fonte di infezione negli esseri umani.
- Salmonella ha più di 2500 tipi
- **5 sierotipi considerati patogeni:** Enteritidis, Typhimurium, Infantis, Hadar e Virchow

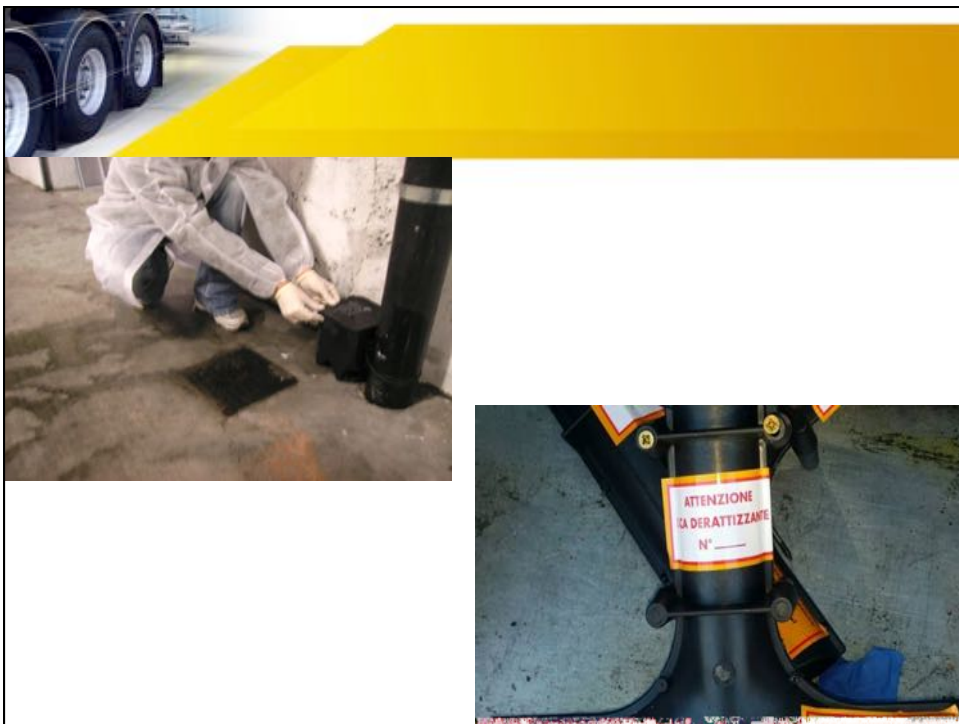
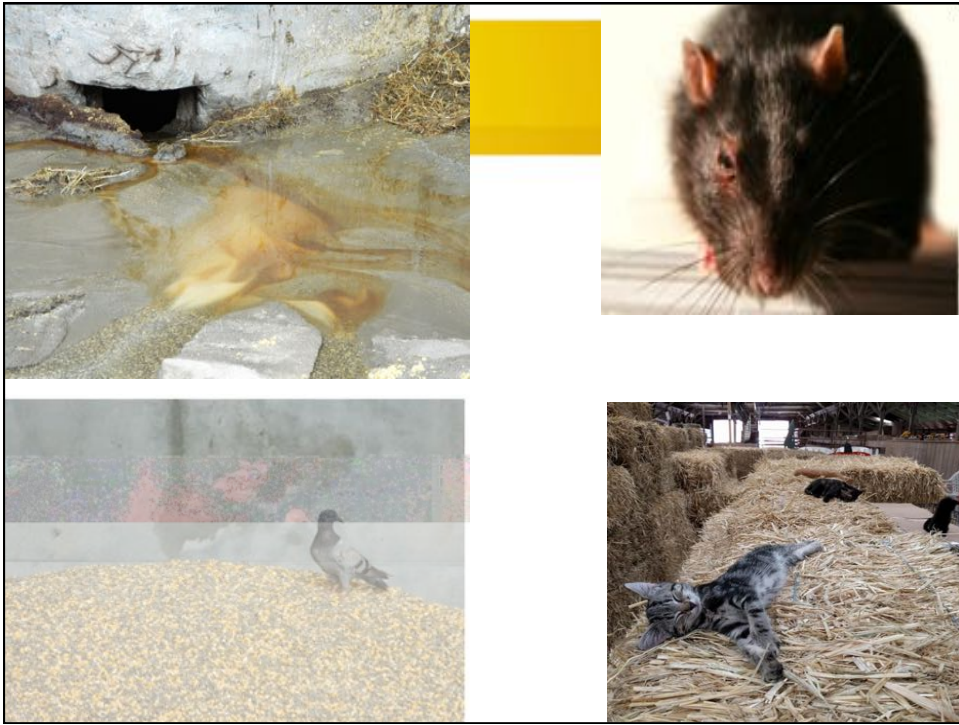



**Salmonella**  
**Misure di controllo**

- Trattamento termico – **Pellettatura** (generalmente superiore a 80 °);
- Uso di acidi organici (a.formico come additivo potenziatore delle condizioni d'igiene);
- Piano di controllo delle materie prime a rischio (es. semi oleosi e i loro prodotti);
- Particolare attenzione agli **animali infestanti**;
- Autocontrollo obbligatorio per le materie prime di origine animale e il pet food (Reg.UE 142/2011).

fppt.com








## BSE e prioni

- Frammenti ossei
- Analisi microscopica
- DNA di ruminante
- Analisi in PCR

fppt.com

TIPOLOGIE ANIMALI	Animali di allevamento ruminanti	Animali di allevamento ruminanti NON svezzati	Animali di allevamento non ruminanti	Animali di acquacoltura	Animali da pelliccia e da compagnia
MATERIE PRIME IN DEROGA					
LATTE, PRODOTTI A BASE DI LATTE, PRODOTTI DERIVATI DAL LATTE, COLOSTRO E PRODOTTI A BASE DI COLOSTRO*	A	A	A	A	A
UOVA E PRODOTTI A BASE DI UOVA*	A	A	A	A	A
COLLAGENE E GELATINA DERIVATI DA NON RUMINANTI*	A	A	A	A	A
PROTEINE IDROLIZZATE DERIVATE DA PARTI DI NON RUMINANTI O DA CUOIO E PELLI DI RUMINANTI*	A	A	A	A	A
SOSTITUTI DEL LATTE CONTENENTI FARINE DI PESCE	N	A	A	NA	A
FARINA DI PESCE*	N	N	A	A	A
FOSFATO DICALCICO E FOSFATO TRICALCICO DI OA	N	N	A	A	A
PRODOTTI SANGUIGNI DERIVATI DA ANIMALI NON RUMINANTI*	N	N	A	A	A
FARINA DI SANGUE DI NON RUMINANTE*	N	N	N	A	A
PAT DI ANIMALI NON RUMINANTI*	N	N	N	A	A
PAT DI INSETTO	N	N	N	A	A
PAT DI RUMINANTI	N	N	N	N	A



## OGM nei mangimi

Regg. (CE) 1829/2003 e 1830/2003.

**OGM autorizzati**  
Mais, cotone, colza, barbabietola (in rinnovo)  
Devono essere sempre etichettati, tranne che in caso di presenza tecnicamente inevitabile non superiore allo 0,9% .

**OGM non autorizzati**

EU Register of authorised GMOs [http://ec.europa.eu/food/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm)

fppt.com



## Grazie per l'attenzione



He's on Instagram ...

WUMO

fppt.com