

Granturco da granella
Area Centro – Nord Italia
Campagna di raccolta 2025

PROTOCOLLO DI INTESA

**LINEE GUIDA PER UN PIANO DI AUTOCONTROLLO AZIENDALE DALLA FASE DI RACCOLTA ALLA
VENDITA POST- STOCCAGGIO DEL GRANTURCO AD USO ALIMENTARE E MANGIMISTICO
FINALIZZATO ALLA PREVENZIONE, AL CONTROLLO E ALLA GESTIONE DEL RISCHIO DI
CONTAMINAZIONE DA AFLATOSSINE E ALLA DESTINAZIONE DEL PRODOTTO NON CONFORME**

INTRODUZIONE

Le Organizzazioni professionali agricole, gli stoccatori privati, le cooperative e i rappresentanti dei trebbiatori hanno concordato con la Regione Emilia-Romagna di confermare annualmente le disposizioni delle “Linee guida per un piano di autocontrollo aziendale dalla fase di raccolta alla vendita post-stoccaggio del granturco ad uso alimentare e mangimistico finalizzato alla prevenzione, al controllo e alla gestione del rischio di contaminazione da aflatossine e alla destinazione del prodotto non conforme”.

Si ricorda che i partecipanti sono tenuti a sottoscrivere annualmente il protocollo stesso confermando così per ogni campagna di raccolta la propria adesione. Tale impegno comporta la redazione ed implementazione delle seguenti procedure che dovranno garantire la conformità alle prescrizioni del protocollo:

- Procedura per la pulizia e la disinfestazione dei locali;
- Procedura per il controllo, pulizia e manutenzione degli impianti e delle attrezzature;
- Procedura per la definizione dei criteri di conformità del prodotto accettato;
- Procedura per la definizione dei tempi massimi di sosta pre-essiccazione;
- Procedura per il monitoraggio del prodotto in stoccaggio;
- Procedura indicante le azioni preventive e azioni correttive previste;
- Procedura indicante la destinazione del prodotto.

Al riguardo il Settore organizzazioni di mercato, qualità e promozione provvederà a pubblicare il presente protocollo sul sito web alla pagina <https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/produzioni-agroalimentari/produzioni-vegetali/culture-cerealicole/micotossine/rischio-micotossine-stoccaggio>.

I soggetti della filiera che intendono aderire devono sottoscrivere il documento e inviarlo completo di ogni indirizzo dei singoli stabilimenti interessati prima dell'inizio della trebbiatura, e comunque **entro il 31 luglio 2025** al medesimo Settore organizzazioni di mercato, qualità e promozione (Viale della Fiera 8, 40127 Bologna – Posta certificata: agrapa@postacert.regione.emilia-romagna.it).

Le aziende che operano nelle diverse fasi della produzione del granturco in granella, dalla raccolta alla spedizione per la vendita, dovranno adottare un sistema di autocontrollo, elaborato secondo i principi del sistema HACCP, come esplicitato nelle seguenti linee guida e consultando anche le indicazioni riportate nell'allegato 2). Il sistema di autocontrollo si dovrà riferire alla totalità del processo produttivo effettuato in azienda e non solo al controllo del prodotto finito. Pertanto, il sistema di autocontrollo aziendale non potrà coincidere solo con un piano di campionamenti in quanto le analisi di laboratorio non costituiscono un sistema di controllo ma esclusivamente di verifica della corretta esecuzione delle diverse operazioni a cui viene sottoposto il prodotto.

DESCRIZIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Ogni azienda dovrà descrivere il proprio processo produttivo predisponendo un diagramma di flusso che identifichi chiaramente ed esattamente tutte le fasi di cui esso si compone.

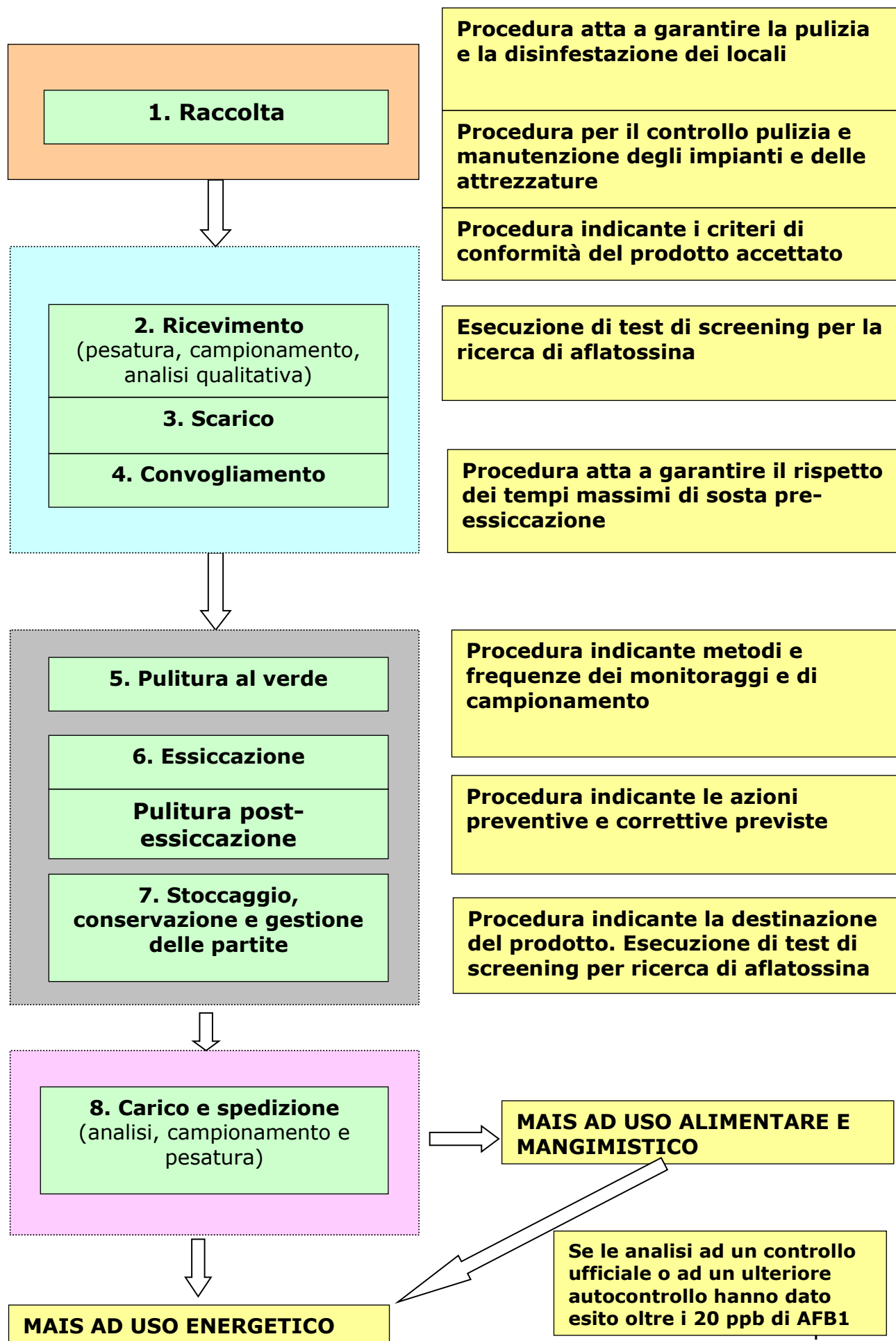
Ogni fase deve essere considerata in dettaglio specificando la sequenza delle operazioni, sia manuali che strumentali, le attrezzature e i macchinari utilizzati, le procedure di manutenzione, le procedure di pulizia, i tempi di durata della fase e le relative temperature di processo e le modalità di verifica.

Per poter predisporre correttamente il diagramma di flusso è necessario disporre di una planimetria dettagliata e aggiornata dello stabilimento corredata di "lay-out" degli impianti e delle attrezzature aventi la funzione di movimentare, trattare e condizionare il prodotto.

A tale riguardo è doveroso ricordare la necessità di predisporre procedure per la pulizia e la disinfestazione dei locali nonché relative agli interventi di controllo, pulizia e manutenzione degli impianti e delle attrezzature, al fine di ridurre il rischio di contaminazione.

Il diagramma di flusso, da cui deriveranno le azioni previste, è sintetizzato nello schema a blocchi, di seguito riportato (fig. 1).

Fig. 1 DIAGRAMMA DI FLUSSO CON DESCRIZIONE DEL PROCESSO



IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI E DELLE MISURE PREVENTIVE

Per ogni fase del diagramma di flusso devono essere considerati i potenziali pericoli relativi alla sicurezza del prodotto (biologici, fisici, chimici) e le misure preventive applicabili per un loro controllo, cioè quelle azioni e attività richieste per eliminare o ridurre a livelli accettabili i rischi.

Ad esempio, per procedere all'accettazione del lotto le misure possono essere rappresentate da:

- trattamento del lotto;
- segregazione del lotto, quando si ravvisa un rischio reale non controllabile tramite azioni successive volte al controllo delle micotossine;
- informazione al fornitore, in forma scritta, riportando l'irregolarità riscontrata al fine di permetterne la correzione nelle eventuali successive forniture.

Nei livelli successivi del ciclo produttivo le misure preventive sono rappresentate sostanzialmente dal mantenimento in efficienza degli impianti e delle strumentazioni di controllo, dal rispetto delle procedure di pulizia e in particolare dal rispetto dei parametri di processo (tempi, temperature).

DETERMINAZIONE PUNTI DI CONTROLLO

Ogni Operatore del settore identificherà nel proprio processo di produzione la fase a cui può essere applicato il controllo per prevenire, eliminare o ridurre a livello accettabile il rischio per la sicurezza igienico-sanitaria del prodotto. I punti critici di controllo sono definiti come di seguito riportato:

- Punto critico di controllo (CCP): una fase nella quale il controllo può essere messo in atto ed è essenziale per prevenire, eliminare o ridurre a un livello accettabile un pericolo per la sicurezza dell'alimento. I CCP più comuni per il controllo dei pericoli microbiologici sono i requisiti di temperatura, ad esempio le condizioni tempo/temperatura per ridurre o eliminare un rischio.
- Programma/i di prerequisiti operativi (PRPop): misura di controllo o combinazione di misure di controllo applicate per prevenire o ridurre a un livello accettabile un pericolo significativo per la sicurezza dell'alimento e in cui il criterio di azione e la misurazione o l'osservazione consentono un controllo efficace del processo e/o del prodotto. Essi sono generalmente legati al processo di produzione e sono catalogati come essenziali dall'analisi dei pericoli ai fini del controllo della probabilità di introduzione, di sopravvivenza e/o di proliferazione di pericoli per la sicurezza alimentare nei prodotti o nell'ambiente di trasformazione. (Punto 15 della bibliografia).

1 - RACCOLTA

Premesso che l'applicazione delle tecniche agronomiche preventive contenute nelle Linee guida

<https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/produzioni-agroalimentari/produzioni-vegetali/culture-cerealicole/micotossine/rischio-micotossine-coltivazione>

rappresenta la migliore strategia al fine di creare condizioni meno favorevoli allo sviluppo dei funghi del genere *Aspergillus*, rendendo più difficile l'infezione fungina e la conseguente produzione di tossine, si evidenzia che la raccolta risulta essere una delle fasi ove è possibile intervenire maggiormente per il controllo delle micotossine. La formazione di questi metaboliti tossici avviene a partire dalla fase di maturazione cerosa della granella e la produzione di aflatossine è favorita in campo da temperature elevate, da condizioni di forti stress della coltura nel periodo compreso tra "maturazione fisiologica della granella e raccolta", dall'umidità della granella stessa. Una sensibile riduzione del rischio aflatossina può essere perseguita raccogliendo la granella con umidità non inferiore al 22%, come peraltro evidenziato dalle esperienze e dai risultati della ricerca e sperimentazione degli ultimi anni.

Si segnala che valori di umidità inferiori al 20% sono considerati ad elevato rischio in quanto possono favorire l'accumulo delle aflatossine, soprattutto in annate con andamento stagionale caldo e asciutto. Effettuare una raccolta anticipata consente anche di ridurre il rischio di contaminazione di altre micotossine quali le fumonisine. La trebbiatura ottimale si realizza con le mietitrebbiatrici a flusso assiale, che riducono notevolmente le lesioni alle cariossidi; operando con macchine di tipo tradizionale è ancor più necessario che la macchina sia ben regolata, che l'umidità della granella sia sufficientemente elevata e che si mantenga una bassa velocità sia del battitore sia dell'avanzamento per raggiungere buoni risultati.

Si sottolinea che la trebbiatura, se eseguita con velocità del battitore troppo elevata su prodotto secco o già attaccato da parassiti, oltre a determinare perdite in campo, può produrre lesioni alla granella che favoriscono le contaminazioni anche nelle successive fasi di lavorazione.

Allo scopo saranno previste iniziative, da parte degli interessati, atte a migliorare l'informazione sull'importanza della consegna di partite di granella al giusto grado di umidità e sul corretto uso dei macchinari di raccolta per prevenire il fenomeno della rottura delle cariossidi.

2 – RICEVIMENTO; 3 – SCARICO; 4 - CONVOGLIAMENTO

L'Operatore deve disporre di un elenco aggiornato dei fornitori.

Nella fase di accettazione sono comprese le fasi di ricevimento e scarico della granella.

Durante questa fase deve essere previsto:

- un controllo fisico per rilevare l'eventuale presenza di corpi estranei macroscopici;
- un controllo strumentale per misurare la percentuale di umidità del prodotto;
- un controllo visivo per verificare la presenza di cariossidi frantumate, chicchi germinati, danneggiati da parassiti, chicchi scuri per alterazioni biologiche, presenza di muffe.

A richiesta dell'agricoltore fornitore che conferisce il prodotto, si dovrà fornire un campione della granella, per soli fini commerciali; questo campione può essere ottenuto secondo le indicazioni riportate nell'allegato "Linee guida per il campionamento" per il prelievo da camion o da mezzi agricoli secondo il metodo statico.

In caso di rilievo di un'elevata presenza di cariossidi fratturate, si prevede una tempestiva comunicazione al trebbiatore e al produttore.

Per il granturco proveniente da altro stoccaggio oltre ai controlli sopraindicati si deve realizzare anche un controllo entomologico per verificare l'eventuale presenza di infestanti vivi in modo da valutare la necessità di un opportuno trattamento di risanamento con segregazione del prodotto e rispetto dei tempi di attesa.

Nei casi più gravi per presenza di chicchi ammuffiti, fermentati e germinati occorre effettuare una lavorazione separata.

Sui conferimenti considerati ad elevato rischio, cioè con umidità della granella inferiore al 20%, devono essere effettuati opportuni controlli definiti dal Centro di stoccaggio (sistemi rapidi di screening, confermati da periodiche analisi più accurate) in caso contrario le partite di granturco devono essere separate e stoccate a parte. I lotti valutati a rischio di non conformità, oltre ad essere segregati, devono essere essiccati prima possibile.

È opportuno che i tempi di raccolta e di trasporto siano concordati tra produttore, trebbiatore ed essiccatoio in modo tale che il completamento dell'essiccazione avvenga nel più breve tempo possibile: entro le 24 o 48 ore dal ricevimento (sia centro di stoccaggio/essiccazione, sia centro di raccolta "piarda") riducendo in modo uniforme l'umidità. Sarà cura del centro di raccolta individuare ed avviare ad essiccazione il più tempestivamente possibile il granturco ad alto rischio aflatossine.

La fase dell'essiccazione rappresenta un prerequisito operativo di controllo (PRPop) ed è quindi necessario prevedere la registrazione della data e dell'ora di arrivo di ogni lotto di granella e il relativo controllo e la registrazione del tenore in umidità.

Gli stoccatori che dispongono di impianti di raffreddamento del granturco verde possono dilazionare i tempi di stoccaggio di pre-essiccazione fino a 72 ore avendo cura di trasferire direttamente la granella all'essiccatoio, senza che questa sia sottoposta ad incrementi di temperatura prima dell'essiccazione.

Questo accorgimento tecnico è particolarmente importante nelle annate più a rischio per le aflatossine.

Qualora vengano utilizzati kit analitici per l'esecuzione di test rapidi di screening per aflatossina sulle partite di mais in ingresso nello stabilimento, se ne raccomanda il corretto utilizzo, secondo le indicazioni fornite dalle ditte produttrici.

La corretta gestione di un Kit per Test rapidi di screening prevede:

1. l'utilizzo del kit per il test rapido in spazi idonei per dimensioni e per quanto possibile privi di polveri ambientali in merito è raccomandato che la macinazione del campione per l'analisi avvenga in ambiente idoneo applicando misure preventive tali da evitare contaminazioni crociate;
2. l'addestramento del personale alla corretta esecuzione del test rapido;
3. la corretta manutenzione ed il controllo della strumentazione e delle attrezzature in uso (ad esempio: della temperatura del frigorifero di conservazione del kit analitico, delle bilance di pesatura del campione da sottoporre a controllo);

4. la conservazione del kit analitico e di altri materiali e/o reagenti secondo le indicazioni fornite dal produttore e riportate sulla confezione, nel foglio illustrativo all'interno della scatola del prodotto o reperibile sul web.

5 – PULITURA AL VERDE

In funzione della tipologia di impianto devono essere previste obbligatoriamente delle modalità di pulitura che possono avvenire tramite le metodologie della pulitura al verde (pre-essiccazione) oppure della pulitura a secco (post-essiccazione).

Coloro che hanno a disposizione l'impianto di pulitura al verde (cioè, a monte del processo di essiccazione) eliminano le eventuali sostanze estranee che possono essere parti verdi (brattee, tutoli, stocchi), "corpi estranei", polveri generate dalle parti spezzate e granella facilmente alterabile (chicchi spezzati o danneggiati dall'attività degli insetti); tale prodotto derivante dai processi di pulitura e vagliatura va rapidamente allontanato dal luogo in cui si conserva il granturco.

Deve essere predisposta un'apposita procedura per la manutenzione periodica e il controllo del corretto funzionamento del pulitore.

6 – ESSICCAZIONE

Ha lo scopo di ridurre l'umidità presente nelle cariossidi di granturco e viene determinata in funzione dell'umidità della materia prima in entrata.

L'obiettivo è quello di ottenere un valore dell'umidità finale od umidità residua di 14% con una tolleranza massima determinata dall'analisi del rischio effettuata dal singolo operatore del settore e comunque non superiore a + 0,5%. Durante l'essiccazione è necessario ridurre al minimo i danni meccanici alle cariossidi ed evitare repentini sbalzi termici che possono comportare rotture dell'endosperma. La temperatura di esercizio in fase di essiccazione è di $90^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$, variabile a seconda dell'umidità del prodotto da essiccare e delle condizioni ambientali esterne, salvo diversa indicazione della ditta costruttrice dell'impianto.

Nelle condizioni ad alto il rischio aflatossine, è opportuno essiccare il granturco alla temperatura ottimale di 90°C . Essendo questo un PRPop bisogna procedere al monitoraggio del rapporto umidità/temperatura per ogni lotto prevedendo la sua registrazione e le misure correttive (ad esempio: ventilazione, ecc.) qualora il tenore d'umidità residuo sia al di fuori del limite critico fissato.

6.1. PULITURA POST – ESSICCAZIONE

Questa eventuale successiva modalità di pulitura prevede che la granella in uscita dal processo di essiccazione subisca una pulizia per eliminare la pula e le polveri presenti (generate da parti spezzate). L'attrezzatura utilizzata deve avere sistemi di pulitura idonei, setacci o aspiratori, in grado di garantire l'eliminazione delle

impurità. Pertanto, dovrà essere prevista un'apposita procedura per la manutenzione di tale attrezzatura verificandone il corretto funzionamento attraverso il controllo visivo del prodotto dopo il trattamento.

I campioni in autocontrollo, in queste fasi antecedenti lo stoccaggio, devono essere prelevati dopo l'essiccazione e/o in fase di formazione del cumulo in magazzino e riempimento silos; al riguardo è possibile seguire le indicazioni contenute nell'allegato "Linee guida per il campionamento": infatti, per verificare il processo nella sua globalità, si deve prevedere l'estrazione di un campione rappresentativo del lotto per effettuare un'analisi con un metodo rapido (es. Kit immunoenzimatici ed altri), oppure con metodi analitici convenzionali per il controllo della contaminazione da aflatossina B₁.

7 – STOCCAGGIO, CONSERVAZIONE E GESTIONE DELLE PARTITE

7.1 - STOCCAGGIO E CONSERVAZIONE

Il controllo delle temperature in post-essiccazione è importante soprattutto nelle prime fasi di stoccaggio, in quanto possono avvenire dei fenomeni di "cd rinvenimento" del prodotto, con innalzamento anomalo della temperatura.

Al fine di evitare tali fenomeni e garantire condizioni omogenee del prodotto è raccomandabile il ricorso alla ventilazione forzata, alla refrigerazione - condizionamento (temperature comprese tra 15 °C e 18°C) o alla movimentazione della massa stoccata.

Questa fase, rappresentando un PRPop, deve essere tenuta sotto controllo attraverso la verifica della temperatura, stabilendo a priori frequenza e modalità del controllo e le azioni correttive in caso di superamento dei limiti critici stabiliti.

Durante la fase di conservazione il prodotto già stoccato deve essere sottoposto ad ulteriore analisi; lo stoccatore definisce: l'entità del lotto da controllare, le procedure di campionamento (tale da garantire la rappresentatività), le micotossine da ricercare e il numero di analisi da effettuare in base alle risultanze dei controlli precedenti. In ogni caso deve essere eseguita almeno una analisi durante tutto il periodo di conservazione.

Anche nella fase di stoccaggio il campionamento può essere eseguito seguendo le indicazioni riportate nell'allegato "Linee guida per il campionamento".

I lotti che a causa del livello di contaminazione risultano non conformi devono essere mantenuti segregati.

7.2 - GESTIONE DELLE PARTITE SULLA BASE DELLA DESTINAZIONE D'USO DEL PRODOTTO

E' richiamata l'attenzione degli operatori del settore affinché il prodotto venga gestito coerentemente alle norme in vigore con particolare attenzione ai requisiti sanitari richiesti in tema di Sicurezza Alimentare per quelle partite di prodotto destinate all'uso alimentare o mangimistico; inoltre è utile tener presente che il granturco può avere un valido utilizzo anche al di fuori della catena alimentare quale l'impiego tramite – digestione anaerobica.

Infatti, per il destino alimentare e mangimistico, sono previsti limiti di contaminazione da aflatossine che devono essere rigorosamente rispettati al fine di garantire la salubrità dei lotti destinati al consumo umano e animale. Per garantire tale idoneità le partite introdotte negli impianti di lavorazione possono essere stoccate provvisoriamente come prodotto "in fase di lavorazione" e ne potrà essere stabilita la destinazione d'uso anche nella fase finale di stoccaggio, definendo solo prima della commercializzazione, partite omogenee e identificate, rispondenti ai requisiti obbligatori conformi per la destinazione d'uso.

Le partite valutate non conformi oggetto di azioni correttive dovranno essere mantenute segregate e potranno rientrare nel circuito del prodotto conforme alla destinazione alimentare umana o animale solo dopo un adeguato trattamento ed un controllo analitico con metodo ufficiale che abbia dato esito favorevole in relazione ai limiti previsti dalle vigenti norme.

Ciò premesso, il prodotto pronto per la commercializzazione deve essere stoccato in lotti omogenei e identificati rispondenti alle caratteristiche specifiche delle diverse destinazioni (es. alimentazione umana, mangimistica, digestione anaerobica).

I lotti omogenei non idonei all'alimentazione umana o mangimistica dovranno essere valutati secondo le seguenti indicazioni.

"Indicazioni operative per la gestione del granturco destinato ad uso energetico per la presenza di aflatossine superiore ai limiti stabiliti dalla norma per l'uso alimentare".

Il corretto impiego del granturco con aflatossine negli impianti di digestione anaerobica richiede la previa qualificazione di tale materiale quale rifiuto o prodotto.

Come è noto, tale attività è resa necessaria dalla normativa che pone in capo al detentore la responsabilità in ordine alla corretta classificazione e gestione del materiale.

In proposito la normativa definisce "rifiuto" qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi (cfr. art. 183 del d.lgs. n. 152 del 2006).

Tralasciando il caso in cui il detentore abbia deciso di disfarsi del materiale che non presenta particolari difficoltà di interpretazione, in questa sede occorre focalizzarsi sui presupposti che determinano l'obbligo di disfarsi del materiale.

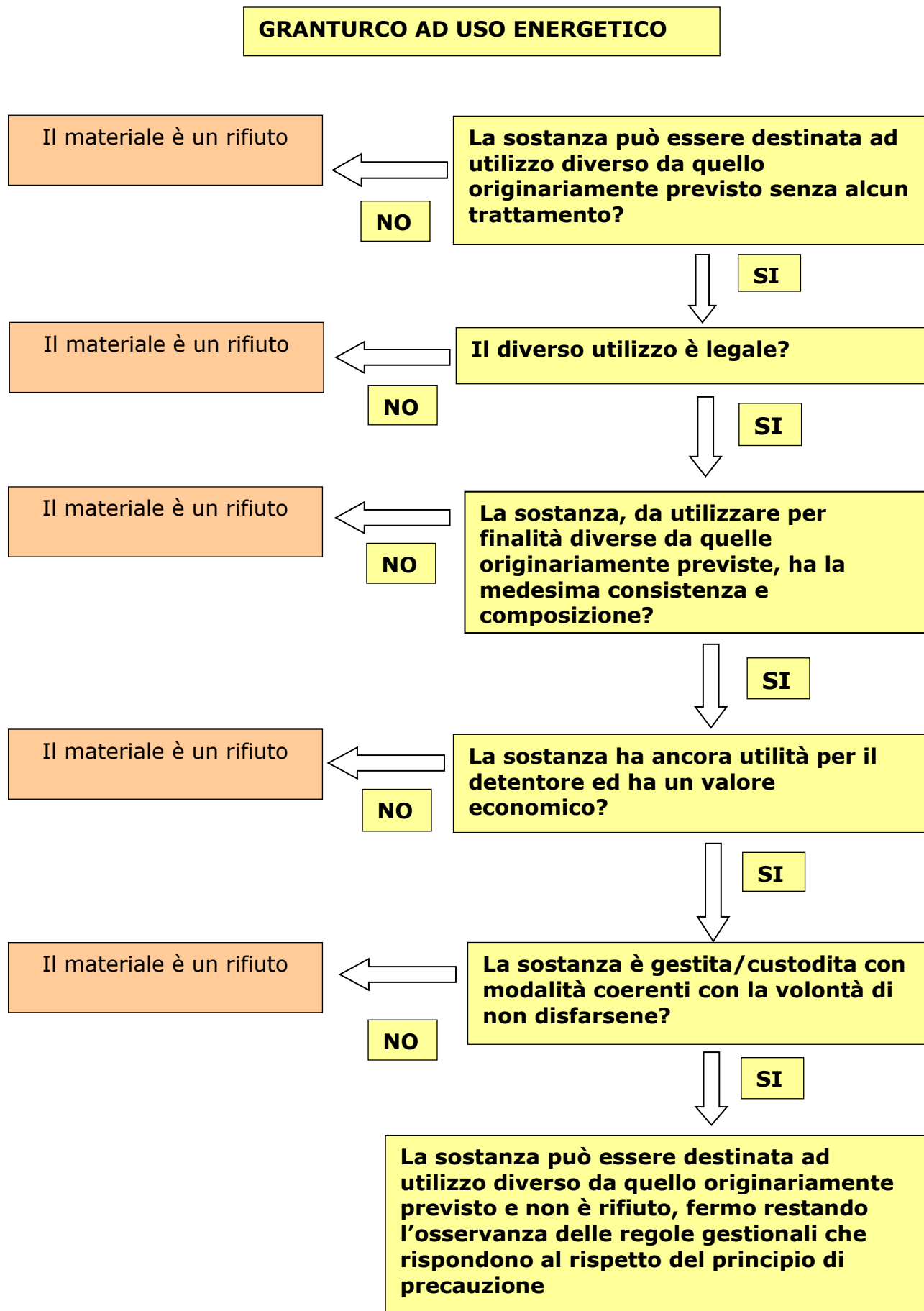
In proposito la giurisprudenza comunitaria e nazionale ha messo in evidenza alcuni utili parametri per condurre l'operatore ad effettuare la scelta corretta.

Per facilitare la lettura, è stato elaborato lo schema riportato alla figura 2) che indica, in sequenza, i parametri individuati dalla giurisprudenza di cui l'operatore può tenere conto per valutare se il materiale costituisca o meno un rifiuto.

Come chiarito dalla giurisprudenza, gli elementi evidenziati nello schema vanno valutati, caso per caso, alla luce del complesso delle circostanze e tenuto conto della finalità della normativa, cioè che il materiale sia gestito in modo da non arrecare danno alla salute dell'uomo e degli animali e all'ambiente. In questa ottica, con riferimento alla necessità che la sostanza abbia una utilità per il detentore, si evidenzia che tale requisito va valutato alla luce della condotta in concreto tenuta dallo stesso e non del mero valore economico del bene ovvero che lo stesso costituisca oggetto di un contratto.

Inoltre, si segnala che non è ritenuta coerente con la volontà di non disfarsi di un materiale, un deposito dello stesso per un tempo molto lungo, o indeterminato. Tale modalità di gestione costituisce infatti un onere per il detentore ed è potenzialmente fonte di danni per l'ambiente.

Fig. 2 SCHEMA PER LA VALUTAZIONE DEL GRANTURCO SE PUÒ O MENO COSTITUIRE RIFIUTO



A seguito della qualificazione del materiale quale non rifiuto da parte dell'operatore a seguito di risposta positiva a tutte le domande dello schema, il granturco non conforme per uso alimentare o mangimistico per la presenza di aflatossine superiori ai limiti stabiliti dalla norma, potrà essere impiegato quale prodotto idoneo per i biodigestori.

Inoltre, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

1. documentazione comprovante la cessione del prodotto per uso energetico: la documentazione deve attestare le quantità oggetto di compravendita, la destinazione d'uso del prodotto, il lotto di provenienza, il luogo d'impiego e il codice GSE identificativo dell'impianto di digestione anaerobica al fine di garantire la rintracciabilità; tale documentazione deve essere correttamente archiviata;
2. adozione dei possibili interventi per limitare l'emissione e la diffusione di polveri nella movimentazione del prodotto non conforme per uso alimentare;
3. utilizzazione di dispositivi di protezione individuale da parte degli operatori.

8 - CONSEGNA

Al termine delle operazioni, il piano di autocontrollo prevede la pulizia dei sistemi di convogliamento, dei mezzi per la movimentazione e degli automezzi adibiti al trasporto al fine di evitare successive ricontaminazioni.

Se è previsto il campionamento della granella questo può avvenire secondo le indicazioni riportate nell'allegato "Linee guida per il campionamento".

Le presenti linee guida possono essere utilizzate al fine della predisposizione e adozione del manuale HACCP al quale è tenuta ogni azienda, che interviene nelle fasi post-raccolta, secondo quanto previsto dal Reg. CE 852/2004 sull'igiene dei prodotti alimentari e dal Reg. CE 1831/2003 che stabilisce requisiti per l'igiene dei mangimi.

LINEE GUIDA PER IL CAMPIONAMENTO

ALLEGATE AL PROTOCOLLO DI INTESA LINEE GUIDA PER UN PIANO DI AUTOCONTROLLO AZIENDALE DALLA FASE DI RACCOLTA ALLA VENDITA POST- STOCCAGGIO DEL GRANTURCO AD USO ZOOTECNICO FINALIZZATO ALLA GESTIONE DEL RISCHIO CONTAMINAZIONE DA AFLATOSSINE

PREMESSA

Con note DGSAF 8555-P-16.01.2013 e 5290-P-14/03/2013 il Ministero della Salute ha fornito indicazioni operative straordinarie per la prevenzione e gestione del rischio Aflatossina nella produzione del granturco. In tale documento sono trattati aspetti relativi alle responsabilità degli OSA e OSM e sono fatti precisi riferimenti alle attività di autocontrollo nelle produzioni in stabilimenti che lavorano granella di granturco come materia prima. Il documento ministeriale, prevede che presso gli impianti che sottopongono il granturco a lavorazione ed essiccazione, nell'ambito dei compiti attribuiti agli OSA/OSM, sia predisposta una specifica procedura in cui siano indicati:

- i metodi di campionamento
- i metodi di analisi
- i metodi di smaltimento delle parti di granturco non destinabili alla catena alimentare
- i criteri di identificazione dei lotti

Occorre tenere presente che poiché la attività analitica/strumentale è l'unico strumento utilizzabile per la determinazione del livello di contaminazione di aflatossina di una massa di granella nella quale la micotossina non è distribuita in modo uniforme ("a macchia di leopardo"), un corretto campionamento è il presupposto essenziale per un metodo analitico affidabile e che il risultato che si ottiene è sempre riferito al campione esaminato.

Infatti, contrariamente alle matrici liquide o finemente macinate nel complesso generalmente omogenee, il granturco, ed i cereali e le leguminose in genere, sono da considerare sempre disomogenei; la mancanza di rappresentatività dei campioni costituisce quindi, uno dei principali problemi nel determinare il rapporto fra i valori quantitativi della massa ed i risultati delle analisi di laboratorio.

Di seguito sono richiamati importanti aspetti da considerare per la predisposizione della procedura di campionamento in autocontrollo nelle diverse fasi del processo di un centro di stoccaggio.

DEFINIZIONI

Partita da campionare: quantità di prodotto costituente un'unità e avente caratteristiche presunte uniformi

Lotto: unità minima, avente caratteristiche omogenee, che è stata ricevuta (stessa provenienza), ovvero prodotta e/o lavorata e/o imballata **in condizioni identiche o comunque equivalenti** ai fini di specie. (Sincert RT 17).

Campionamento: procedura utilizzata per prelevare o costituire un campione.

Campione: quantità di prodotto prelevato da un insieme maggiore e che lo rappresenta

Campione elementare: quantità prelevata da un punto della partita campionata.

Campione globale: insieme di campioni elementari prelevati da una stessa partita/lotto campionata.

CAMPIONAMENTO DELLA GRANELLA DI GRANTURCO IN AUTOCONTROLLO

In generale una corretta procedura di campionamento prevede:

- un campionamento rappresentativo (per numero di campioni elementari, numero di punti di prelievo, grandezza del campione globale e del campione finale);
- un'accurata omogeneizzazione del campione globale;

- conservazione del campione prima dell'analisi in luogo fresco e asciutto (salvo diversamente specificato per particolari prodotti) per evitare la degradazione delle sostanze da ricercare;
- limitata esposizione alla luce, per evitare che le sostanze fotosensibili possano essere danneggiate dall'esposizione ai raggi solari;
- assenza di eventi di contaminazione dei campioni prelevati.

Nel contesto dell'autocontrollo oggetto del presente documento, è necessario distinguere diverse tipologie di campionamento secondo le fasi di processo di un centro di stoccaggio:

Fase		Rapporto	Tipologia campionamento
Accettazione		Centro stoccaggio/Agricoltore Fornitore	Statico
Processo	Essiccazione	Interno	Dinamico
	Conservazione	Interno/Autorità di controllo	Statico/ Dinamico
Consegna		Centro stoccaggio/Mangimificio Cliente	Dinamico /Statico

Campionamento Statico: i prelievi vengono effettuati in punti specifici ripartiti sulla massa non in movimento. Norma ISO 24333:2009 (prelievo in punti diversi di una massa stoccata).

Può essere eseguito mediante pale con bordi rialzati o sonde lunghe fessurate in successione (Knobbe).

La dimensione della sonda deve essere calcolata in funzione del prodotto da campionare.

Il margine di errore, di per sé più alto rispetto al prelievo dinamico, per questa modalità, decresce progressivamente se si opera in silos, piuttosto che in vagoni, piuttosto che in sacchi o confezioni più piccole. In via generale, si può considerare che ad ogni foro/apertura della sonda corrisponda un campione elementare/incrementale a patto che vi sia una distanza di almeno 50 cm da foro/apertura a foro/apertura.

Campionamento Dinamico: i prelievi vengono effettuati in tempi diversi da una massa in movimento (per merci alla rinfusa). Norma ISO 24333:2009.

Può essere eseguito mediante sistemi manuali od automatici (campionatori), con prelievi da nastri trasportatori o da masse di alimenti in flusso (es. durante il carico o lo scarico).

La frequenza di prelievo del campione elementare è in funzione della velocità di flusso e delle dimensioni della matrice e del campione complessivo; il prelievo del campione va effettuato considerando che gli intervalli di tempo tra un prelievo e l'altro sono commisurati alla durata dello scarico o del carico.

Al fine di determinare l'intervallo di tempo (minuti) che deve intercorrere tra il prelievo di un campione elementare/incrementale e l'altro, si può utilizzare la seguente formula:

$$\text{intervallo di campionamento (minuti)} = \frac{\text{Durata dello scarico (in minuti)}}{\text{N. di CI}}$$

Esempio: in caso di carico di 400 t, la cui velocità di scarico sia pari a 100 t/ora, la durata dello scarico risulta pari a 240 minuti; dovendo ottenere alla fine dello scarico 40 C.I., si deve prelevare 1 C.I. ogni 6 minuti.

Campionamento in accettazione

I campioni, in questa fase, sono prelevati per soli fini commerciali, in quanto i Regolamenti di Consorzi e Cooperative non prevedono, normalmente, il rifiuto del prodotto non conforme, ma il ritiro delle produzioni dei soci.

Il **prelievo da camion o da mezzi agricoli** è relativamente facile in quanto le moderne strutture sono per lo più dotate di preleva-campioni automatici che, con un braccio idraulico a prelievo meccanico, prelevano i campioni da vari punti ed a varie altezze.

Sono da determinare frequenze, quantitativo e punti del prelievo. È opportuno effettuare un numero di prelievi in proporzione alla quantità trasportata ed in punti equidistanti.

Si può suggerire: ogni consegna, almeno 5 Kg. ed almeno 5 punti di prelievo (1Kg per punto)

Importante è determinare la pulizia del preleva-campioni per evitare contaminazioni crociate.

Il campionamento è gioco-forza statico in quanto il prelievo dinamico sarebbe possibile solo nella fase successiva (scarico in fossa) ma il granturco a questo punto è già entrato nel processo.

Campionamento durante il processo

I campioni durante il processo possono essere prelevati dopo l'essiccazione e/o durante la fase di stoccaggio.

Con riferimento alle diverse situazioni prefigurate, il campionamento può essere:

- campionamento statico quando i prelievi vengono effettuati in punti diversi di una massa statica,
- campionamento dinamico quando i prelievi vengono effettuati in tempi diversi da una massa in movimento.

La distinzione non è di poco conto in quanto al termine dell'essiccazione è possibile effettuare (abbastanza facilmente) un campionamento dinamico mentre questo risulta molto più difficile o impossibile durante la fase di stoccaggio.

La rappresentatività del campione dinamico rispetto a quello statico è evidente.

Macinazione

In considerazione che le micotossine sono distribuite in modalità non uniforme nella massa campionata, per ottenere un campione il più possibile omogeneo, prima della formazione dei campioni da destinare all'analisi, è utile, se vi sono le condizioni, che le materie prime in granella vengano macinate.

Per il trasporto dei campioni ai laboratori esterni, se non si prevedono tempi brevi per il trasferimento (< 48 ore) e la processazione del campione, non è opportuno l'uso di contenitori di plastica, ma è indicato l'utilizzo di un sacchetto di carta a doppio strato o in un sacchetto di cotone.

Il **campionamento ufficiale** è effettuato esclusivamente dall'Autorità competente con l'applicazione della normativa vigente (Regolamento CE 152/2009 e s.m.i.) e secondo le indicazioni contenute nella nota ministeriale avente ad oggetto **"Indicazioni per l'esecuzione delle attività di campionamento e analisi di matrici afferenti agli ambiti di cui all'articolo 2, comma 1 del decreto legislativo n. 27 del 2 febbraio 2021 nell'ambito dei controlli ufficiali di cui al regolamento (UE) 2017/625, in relazione alle disposizioni previste dal Decreto legge 22 marzo 2021 n. 42 "Misure urgenti sulla disciplina sanzionatoria in materia di sicurezza alimentare" pubblicato sulla Serie Generale n. 72 della GU del 24 marzo 2021"**, prot. 19604 dell'11/05/2021.

Non essendo sempre possibile operare un **campionamento in autocontrollo** come previsto dalla normativa per i campionamenti ufficiali, è necessario, al fine di garantire la rappresentatività, prelevare un adeguato numero di campioni elementari; effettuare un'accurata omogeneizzazione dei campioni elementari per arrivare ad una corretta formazione del campione globale e conservare il campione da inviare al Laboratorio in modo tale da non alterarne le caratteristiche.

Il **prelievo dopo l'essiccatoio** rappresenta il modo più affidabile per l'effettuazione del campione in quanto il granturco deve effettuare un percorso per arrivare al sito di stoccaggio.

È infatti durante questo percorso che il prelievo di un quantitativo determinato ad una frequenza determinata permette di ottenere una ottima rappresentatività della massa che andrà in conservazione.

I metodi possono andare da un prelievo effettuato con un semplice contenitore a quello derivante da più complessi campionatori automatici, ma in ogni caso il campione globale tratto dai campioni elementari rappresenterà il lotto essiccato.

Il **prelievo da magazzini piani**, per la variabilità della loro grandezza, che può passare da poche centinaia di tonnellate a decine di migliaia di tonnellate, è molto complesso. In ogni caso occorre dotarsi di apposite sonde che permettano di raggiungere i diversi punti della massa. Ovviamente con l'aumentare delle dimensioni e per alcune tipologie di prodotto (in grani piuttosto che in farina) può aumentare la possibilità di avere campioni scarsamente rappresentativi. L'unico metodo è rappresentato da sonde a finestrelle inserite nella massa (ne esistono anche tipi sofisticati con una penetrazione di diversi metri nella massa stessa).

Considerate le difficoltà oggettive di un campionamento rappresentativo di masse di notevolissima entità, valutata l'impossibilità di procedere ad un campionamento di flusso dell'intera partita, può essere utile la movimentazione tramite mezzi, in luogo pulito, di poche tonnellate della massa da campionare, tali da poterle considerare rappresentative della massa stessa e su questa sotto-partita concentrare le attività di campionamento tramite sonda.

Anche il **prelievo da silos** può presentare difficoltà pratiche in quanto, mentre l'altezza del "monte" in magazzino difficilmente supera i 6 metri, i silos raggiungono altezze molto maggiori con proporzionale aumento del rischio di non rappresentatività. Mentre il campionamento dinamico in un magazzino piano è molto difficile, il trasferimento di prodotto da un silos ad un altro consente l'effettuazione di un campionamento dinamico.

Il **prelievo da silobags** presenta forti analogie con il campionamento di magazzini piani, con la difficoltà di effettuare un numero elevato di prelievi (fori) ma il vantaggio di prelevare campioni più rappresentativi per ovvie ragioni di dimensioni.

In ogni caso è necessario prevedere un numero di campioni elementari di un peso determinato che vadano a formare successivamente un campione globale da cui trarre il campione da laboratorio.

Campionamento durante la consegna al cliente

Il riferimento in questo è direttamente all' ADDENDUM di cui alle condizioni generali unificate sul campionamento tecnico contratti italiani Borse merci in vigore dal 1° giugno 2016

Allegato 2

Ai fini dell'autoverifica del sistema HACCP si allega una lista di riscontro specifica che traccia i vari principi che caratterizzano il sistema. (Vedi punto 15 bibliografia).

Esempio di checklist HACCP

Scopo del presente paragrafo è facilitare l'applicazione dei requisiti in materia di corrette prassi igieniche (GHP) e di procedure basate sui principi del sistema dell'analisi dei pericoli e punti critici di controllo (HACCP).

Per corrette prassi igieniche (GHP) si intendono misure e condizioni fondamentali applicate a qualsivoglia fase della catena alimentare per fornire alimenti sicuri. Le GHP comprendono le buone pratiche agricole.

Per piano HACCP si intendono documenti preparati in conformità dei principi del sistema HACCP per garantire il controllo dei pericoli significativi; il piano HACCP è aggiornato in caso di modifiche della produzione ed è integrato con le registrazioni dei risultati della sorveglianza e della verifica e con le azioni correttive adottate.

L'art.4 del regolamento (CE) n. 852/2004 impone a tutti gli operatori del settore alimentare (food and feed) di rispettare i requisiti generali in materia d'igiene, di cui all'allegato I, applicabili a tutta la produzione primaria e a tutte le operazioni associate.

Il suddetto regolamento esclude la produzione primaria e le operazioni associate dal requisito obbligatorio di definire procedure basate sul sistema HACCP; tuttavia, gli Operatori a livello di produzione primaria e operazioni associate sono incoraggiati ad applicare tali principi per quanto possibile.

In alcune fasi della produzione della catena alimentare non è possibile identificare punti critici di controllo e le GHP possono essere considerate sufficienti per controllare i pericoli; in particolare i programmi di prerequisiti (PRP) che sono misure di controllo applicate per prevenire o ridurre a un livello accettabile un pericolo significativo in cui il criterio di azione e la misurazione o l'osservazione consentono un controllo efficace del processo.

Il sistema per la gestione della sicurezza alimentare (FSMS) deve essere uno strumento pratico per controllare l'ambiente e il processo di produzione per garantire che gli alimenti prodotti siano sicuri. Esso include:

- GHP, ovvero quelle condizioni e misure preventive fondamentali per fornire alimenti sicuri e adeguati che contengono tre elementi: l'aspetto strutturale (strutture e attrezzature), l'aspetto operativo/gestionale (flusso di lavoro, manipolazione) e il comportamento personale (igiene);

- procedure basate sul sistema HACCP, non obbligatorie ma incoraggiate nella produzione primaria e nelle operazioni correlate, che devono consentire all'operatore di valutare se le GHP sono sufficienti ed efficaci e se l'analisi dei pericoli evidenzia pericoli significativi e quindi la necessità di applicare dei punti critici di controllo.

Esempio di checklist HACCP

DOCUMENTO	SI	NO	OSSERVAZIONI
PREREQUISITI			
Esiste un piano GHP efficace che sostiene il piano HACCP?			
GRUPPO HACCP			
È stato nominato un coordinatore HACCP?			
È stato selezionato un gruppo HACCP?			
Sono disponibili informazioni sulle competenze e sull'esperienza del gruppo e sono adeguate?			

Sono utilizzate risorse esterne per aumentare la conoscenza delle competenze e/o per rafforzare le competenze)?			
PRODOTTO			
Per ciascun prodotto è stata preparata una descrizione/specifica di prodotto?			
È stato specificato l'uso previsto?			
L'OSA può fornire una panoramica delle diverse fasi di questa produzione (ad esempio con un diagramma di flusso)?			
Il diagramma di flusso (o la panoramica di cui sopra) sono completi e corrispondono alla situazione reale?			
PRINCIPIO 1 – ANALISI DEI PERICOLI			
Sono stati identificati e descritti correttamente tutti i pericoli biologici, chimici o fisici che potrebbero ragionevolmente verificarsi in ciascuna fase?			
Tali pericoli sono stati valutati in termini di significatività?			
Sono state sviluppate e attuate misure di controllo convalidate per il controllo di tali pericoli in ciascuna fase in cui sono stati identificati o nelle fasi successive? Si basano sulla causa dei pericoli?			
Laddove l'analisi dei pericoli indichi che le GHP sono sufficienti a controllare i pericoli, ciò è considerato soddisfacente?			
Sono stati identificati i programmi di prerequisiti necessari?			
PRINCIPIO 2 – DETERMINAZIONE DEI PUNTI CRITICI DI CONTROLLO			
Sono stati chiaramente identificati i punti critici di controllo (e potenzialmente i PRP) per ciascun pericolo significativo?			
I punti critici di controllo (e potenzialmente i PRP) sono ragionevoli e giustificabili sulla base di un'analisi dei pericoli?			
Sono state completate le istruzioni di lavoro per ciascun punto critico di controllo (e potenzialmente per i PRP)?			
Il risultato dell'analisi dei pericoli e della determinazione dei CCP è soddisfacente (GHP, PRP e CCP appropriati, se applicabili)?			
PRINCIPIO 3 – LIMITI CRITICI			
Sono stati stabiliti limiti critici/criteri d'azione per ciascun punto critico di controllo/PRP? Sono stati fissati livelli-obiettivo?			
La relazione tra la misura di controllo e il limite critico/criterio d'azione è corretta?			

Sono sostenuti da prove documentate? (Legislazione cogente, prove sperimentali, risultati pubblicati o altri riferimenti)			
PRINCIPIO 4 – PROCEDURE DI SORVEGLIANZA			
Esistono procedure di sorveglianza per tutti i punti critici di controllo/PRP?			
Le procedure di sorveglianza specificano chi è la persona/il personale responsabile, per che cosa, quando, come e dove è responsabile?			
La frequenza della sorveglianza è sufficiente?			
Consentono di attuare azioni correttive in tempo reale?			
Le registrazioni di sorveglianza sono conservate ed esaminate dalla persona responsabile/dal personale?			
Il personale ha una formazione sufficiente per svolgere le operazioni di sorveglianza?			
PRINCIPIO 5 – AZIONI CORRETTIVE			
Sono state sviluppate azioni correttive per ciascun punto critico di controllo?			
Le azioni correttive garantiscono il controllo dei CCP/PRP?			
Le azioni correttive applicate sono state efficaci?			
Le azioni correttive riguardano il prodotto, il processo e prevengono il ripetersi di anomalie?			
Sono attuate azioni correttive, se necessario?			
PRINCIPIO 6 – PROCEDURE DI VERIFICA			
Sono state predisposte procedure di verifica per dimostrare l'efficacia del programma HACCP? — Esame delle registrazioni — Osservazione diretta — Analisi microbiologiche, fisiche e/o chimiche — Audit interni ed esterni — Gestione dei reclami — Altri			
I limiti critici sono stati convalidati? In che modo?			
Le attività di verifica dimostrano che i CCP sono sotto controllo?			
Le attività di verifica dimostrano l'efficacia del programma HACCP?			
Il piano HACCP è stato rivalutato e modificato laddove si sia dimostrato insufficiente?			
Il piano HACCP è stato rivalutato ogni qualvolta siano stati modificati le materie prime, i metodi e/o le formule del prodotto?			
PRINCIPIO 7 – TENUTA DELLE REGISTRAZIONI			
Sono state conservate le registrazioni per la convalida di tutti i limiti critici?			

Sono state conservate le registrazioni di tutte le procedure di sorveglianza?			
Sono state conservate le registrazioni di tutte le azioni correttive?			
Sono state conservate le registrazioni di tutte le attività di verifica HACCP?			
Le registrazioni sono conservate per il tempo necessario?			
Le registrazioni sono state firmate e verificate?			
Le registrazioni sono coerenti con i valori effettivi osservati dal revisore durante l'audit?			
PIANO HACCP			
Esistono uno o più piani HACCP per ciascun tipo o gruppo di prodotti?			
Il piano o i piani HACCP scritti sono applicati efficacemente?			
Il piano è datato e firmato?			

BIBLIOGRAFIA

1. Piano nazionale di controllo ufficiale sull'alimentazione degli animali 2024-2026;
2. Aspetti pratici legati ad una corretta esecuzione delle procedure di campionamento - Brera C., Debegnach F., Pannunzi E., Gregori E., Prantera E., De Santis B.;
3. Ripartizione della contaminazione da aflatossine e fumonisine nella preparazione del campione - Brera C., Pannunzi E., Montepeloso E., Soricelli S., Debegnach F., Gregori E., Prantera E., De Santis B.;
4. Campionatori automatici nelle attività di autocontrollo - Brera C., Soricelli S., Pannunzi E., Nigri A., Prantera E., Grandi A., Grandi F., Castiglioni M., De Santis B.;
5. IV Congresso Nazionale: Le Micotossine nella Filiera Agro-Alimentare - Roma, 11-12-13 giugno 2012
6. Metodi di campionamento e di analisi per il controllo ufficiale dei tenori di micotossine - Cecilia Bergamini - Rho 31 marzo 2009;
7. Modalità tecniche di esecuzione e gestione dei campioni - Montanari Andrea, Coordinatore Tecnici della Prevenzione Area Sanità Pubblica Veterinaria A.U.S.L. di Ravenna - Modena, 10.02.2011;
8. Guidance document for the sampling of cereals for mycotoxins – DG SANCO.
9. Chapter 4 - Sampling – Usda - Grain fungal diseases & mycotoxin reference Note DGSAF 8555-P-16.01.2013 e 5290-P-14/03/2013 - Ministero della salute.
10. Norma ISO 24333:2009.
11. Direttiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 7 maggio 2002, relativa alle sostanze indesiderabili nell'alimentazione degli animali.
12. D.Lgs. Governo 10 maggio 2004, n. 149 Attuazione delle direttive 2001/102/CE, 2002/32/CE, 2003/57/CE e 2003/100/CE, relative alle sostanze ed ai prodotti indesiderabili nell'alimentazione degli animali.
13. Raccomandazione (UE) 2016/1319 della Commissione, del 29 luglio 2016, che modifica la raccomandazione 2006/576/CE sulla presenza di deossinivalenolo, zearalenone e ocratossina A in prodotti destinati all'alimentazione degli animali
14. Decreto Ministeriale 15 maggio 2006 Determinazione dei limiti di ocratossina A negli alimenti per animali.
15. Regolamento (UE) N. 691/2013 DELLA COMMISSIONE del 19 luglio 2013 che modifica il regolamento (CE) n. 152/2009 per quanto riguarda i metodi di campionamento e di analisi
16. Contratti Tipo AGER - Condizioni Generali Unificate 01/06/2016;
17. Nota DGISAN "Indicazioni per l'esecuzione delle attività di campionamento e analisi di matrici afferenti agli ambiti di cui all'articolo 2, comma 1 del decreto legislativo n. 27 del 2 febbraio 2021 nell'ambito dei controlli ufficiali di cui al regolamento (UE) 2017/625, in relazione alle disposizioni previste dal Decreto legge 22 marzo 2021 n. 42 "Misure urgenti sulla disciplina sanzionatoria in materia di sicurezza alimentare" pubblicato sulla Serie Generale n. 72 della GU del 24 marzo 2021", prot. 19604 dell'11/05/2021;
18. COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE EUROPEA (2022/C 355/01) relativa all'attuazione dei sistemi di gestione per la sicurezza alimentare riguardanti le corrette prassi igieniche e le procedure basate sui principi del sistema HACCP, compresa l'agevolazione/la flessibilità in materia di attuazione in determinate imprese alimentari.
19. Regolamento (UE) N. 574/2011 DELLA COMMISSIONE del 16 giugno 2011 che modifica l'allegato I della direttiva 2002/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i livelli massimi di nitrito, melamina, Ambrosia spp. e carry-over di alcuni coccidiostatici e istomonostatici e che consolida gli allegati I e II.
20. Regolamento (UE) 2023/915 DELLA COMMISSIONE del 25 aprile 2023 relativo ai tenori massimi di alcuni contaminanti negli alimenti e che abroga il regolamento (CE) n. 1881/2006.

21. REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2023/2782 DELLA COMMISSIONE del 14 dicembre 2023 relativo ai metodi di campionamento e di analisi per il controllo dei tenori di micotossine negli alimenti e che abroga il regolamento (CE) n. 401/2006.
22. Regolamento (UE) 2015/786 DELLA COMMISSIONE del 19 maggio 2015 che stabilisce i criteri di accettabilità dei processi di detossificazione applicati ai prodotti destinati all'alimentazione degli animali, come previsto dalla direttiva 2002/32/CE.
23. Circolare Ministero della salute DGISAN n. 9487 del 7 marzo 2025 - Indicazioni per la prevenzione e gestione del rischio di contaminazione da aflatossine nella filiera lattiero-casearia.