

MICOTOSSINE E TOSSINE VEGETALI: CRITICITÀ NEL SETTORE MOLITORIO

Lorenzo Cavalli

Presidente Associazione Nazionale Tecnici Industria Molitoria, Bologna, Italia

Introduzione

Il continuo aumento di richiesta da parte del consumatore di prodotti ricchi di fibre, integrali, rende sempre più necessario fare maggiore attenzione alla fase di accettazione e pulitura della materia prima frumento.

La crusca è la parte esterna del chicco, è ciò che protegge la farina da tutti i rischi ambientali e igienico/sanitari, è la parte del chicco dove, purtroppo, si ha la maggior concentrazione di micotossine. Dovendola includere nel prodotto finito è ovvio che la fase di accettazione e pulizia prima della macinazione diventa di fondamentale importanza.

Una corretta analisi e gestione del rischio sul grano prima, durante e dopo l'accettazione è condizione necessaria per garantire perfette caratteristiche igienico-sanitarie delle farine o semole in uscita dai molini.

Dove e come gestire il rischio micotossine

Sono sicuramente molti i punti dove si può lavorare per prevenire la formazione delle micotossine sul frumento:

- in campo;
- prima della ricezione;
- in accettazione;
- prepulitura;
- stoccaggio;
- pulitura.

In campo

La rotazione delle colture è un mezzo efficace per ridurre il rischio di contaminazione da parte delle principali fusario-tossine che colpiscono i cereali autunno-vernini. Infatti, alternando la coltivazione del cereale con colture che non ospitano le medesime specie di *Fusarium* (es. barbabietola da zucchero, medica, patata e altre orticole in generale) è possibile ridurre la quantità d'inoculo dei funghi che si conservano nei residui colturali infetti. Al contrario, le precessioni con cereali autunno-vernini e primaverili estivi (mais, sorgo) contribuiscono ad incrementare la carica di inoculo, presentando un forte effetto moltiplicatore del rischio. *È quindi sconsigliabile seminare frumento su sodo in successione a mais o sorgo.*

I fattori che influenzano il deossinivalenolo (DON) sono molteplici e ciascuno di essi ha un peso differente sulla probabilità dell'insorgenza di tale micotossina.

Nel frumento tenero la gestione agronomica e il clima incidono entrambe per il 30%, la varietà 20%, il trattamento in fioritura 15% e infine la concia 5%.

Nel frumento duro la gestione agronomica acquista un'incidenza maggiore 40% a discapito della varietà 10% per gli altri fattori l'incidenza rimane pressoché invariata.

Da questi dati si evince che una corretta pratica di coltura abbatta notevolmente il rischio di micotossine sul frumento.

Prima della ricezione

È buona norma per il molino rifornirsi da fornitori qualificati, meglio se certificati, una buona valutazione dei fornitori negli anni è fondamentale per l'approvvigionamento del frumento.

Effettuare delle considerazioni sull'andamento climatico nei vari areali di acquisto del frumento possono mettere in guardia il mugnaio sull'eventuale ricezione di grano affetto da DON, perché forti piogge durante il periodo della fioritura (circa 40/50 giorni prima della trebbiatura) aumentano notevolmente il rischio che il grano venga contaminato da DON.

In accettazione

Il controllo del frumento in arrivo nello stabilimento è il principale punto critico del processo molitorio. Ricevere e accettare merce non conforme comporta gravi danni al prodotto finito. La prima fase al ricevimento della merce è il *campionamento* di tutti i mezzi in ingresso nel molino, che deve essere effettuato nel migliore dei modi. Si consiglia l'utilizzo di sonde preleva campioni automatiche che permettono di raggiungere in sicurezza e con maggior profondità ogni punto dell'automezzo prelevando un numero di aliquote che possono garantire un campione ben rappresentativo del carico (Figura 1).



Figura 1. Sonda preleva campioni automatica

Omogeneizzare il campione ottenuto, in quanto il DON non è uniforme ma si presenta a macchia di leopardo. Procedere con le analisi visive, olfattive, di setacciatura per individuare eventuali infestazioni e per quantificare gli scarti, controllo dell'umidità, peso ettolitrico e proteine e analisi del DON utilizzando kit rapidi.

La fase di accettazione della materia prima, essendo molto importante, richiede personale attento e formato.

Prepulitura

La prepulitura è la prima lavorazione che subisce il frumento dopo essere stato accettato e scaricato. Questa consiste nel pulire il grano con un *separatore*.

Il principio di funzionamento di questa macchina si basa sulla separazione per dimensione e la classificazione avviene tramite “crivelli” opportunamente dimensionati applicati a degli stacci.

Il movimento di questa macchina può essere rotatorio o a vibrazione ma lo scopo è lo stesso cioè quello di far scorrere il grano su due o più telai sovrapposti per selezionarlo per dimensione e scartare ciò che è più piccolo come semi estranei più piccoli del grano, grano spezzato o striminzito, sabbia e terra o più grande del chicco di frumento come mais, paglie, pietre ecc.

Il separatore è solitamente seguito da un canale aspirante detto *tarara* (Figura 2) il quale ha il compito, facendo passare il frumento attraverso una corrente di aria ascendente, di asportare tutte le parti più leggere che si possono trovare con il frumento durante lo scarico (paglia, polvere, pula, ecc.).

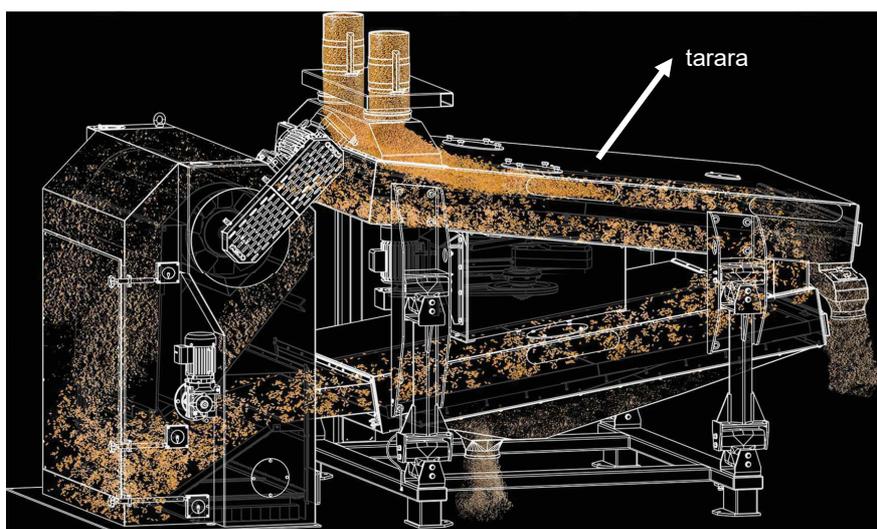


Figura 2. Separatore delle frazioni di grano con tarara

L'asportazione di questi scarti (Figura 3) attraverso la presenza di queste macchine in prepulitura permette di garantire una maggior salubrità e conservabilità del frumento.



Figura 3. Scarti di grano del separatore con tarara

Lo schema del separatore con tarara è riportato in Figura 4.

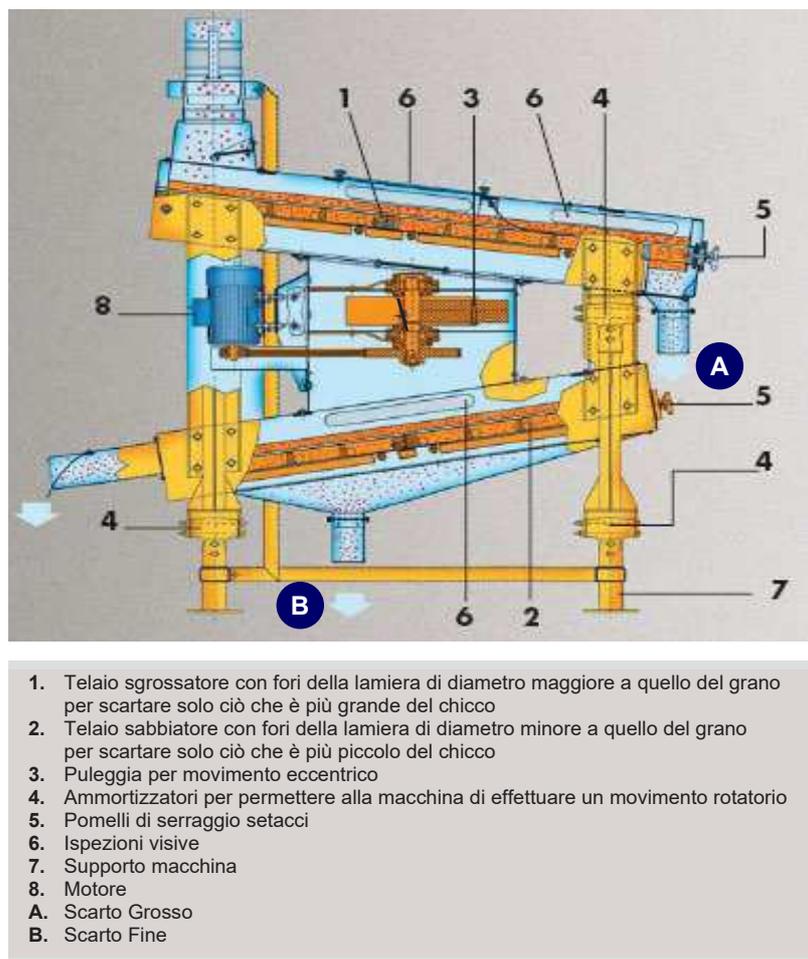


Figura 4. Schema del separatore con tarara

Stoccaggio

Una corretta conservazione del frumento in attesa di trasformarlo in farina è importante. Il cereale deve essere conservato in Silos aventi superfici interne lisce per impedire depositi di prodotto che potrebbero nel tempo essere causa di infestazioni. Il monitoraggio costante della temperatura all'interno dei silos aiuta a prevenire il surriscaldamento del grano e quindi l'insorgenza di muffe o di infestazioni.

Conservare il cereale in silos verticali (Figura 5) permette di fare ricircolare il grano su se stesso o in altre celle, di effettuare nuovamente la prepulitura, facendogli prendere aria e abbassando la temperatura in caso di surriscaldamento. In alcune regioni dove le temperature ambiente sono elevate è necessario prevedere un apposito impianto di ventilazione del prodotto contenuto nei silos o addirittura l'immissione di aria trattata termicamente da refrigeratori. Inoltre la possibilità di poter fare ricircolare il cereale rende possibile prendere ulteriori campioni rappresentativi del prodotto.



Figura 5. Silos di stoccaggio verticali

Pulitura

La pulitura è l'ultima fase per poter eliminare dal grano impurità che altrimenti verrebbero macinate e miscelate con la farina.

Le macchine che compongono una pulitura classica di un molino sono:

- separatore con tarara
- spietratore
- selezionatrice ottica
- spazzola grano con tarara

Il separatore utilizzato in pulitura è molto simile a quello utilizzato in prepulitura solo che con questa macchina si effettua una selezione maggiore dello scarto asportando tutto ciò che è leggermente più grosso o leggermente più piccolo del chicco.

La tarara, che segue il separatore, è una macchina che toglie tutta la polvere e le pagliuzze che con lo strofinio tra chicco e chicco si staccano (*vedi* Figura 2).

Lo spietratore (Figura 6) è una macchina che riesce a rimuovere dal flusso di grano in pulitura tutte le pietre anche se queste hanno la stessa dimensione dei chicchi di grano.

Questa macchina lavora per vibrazione è dotata di un telaio guarnito con una rete di acciaio armonico la cui particolare conformazione fa sì che le pietre sfruttando il movimento del vaglio riescono a risalire la rete mentre il grano la discende.

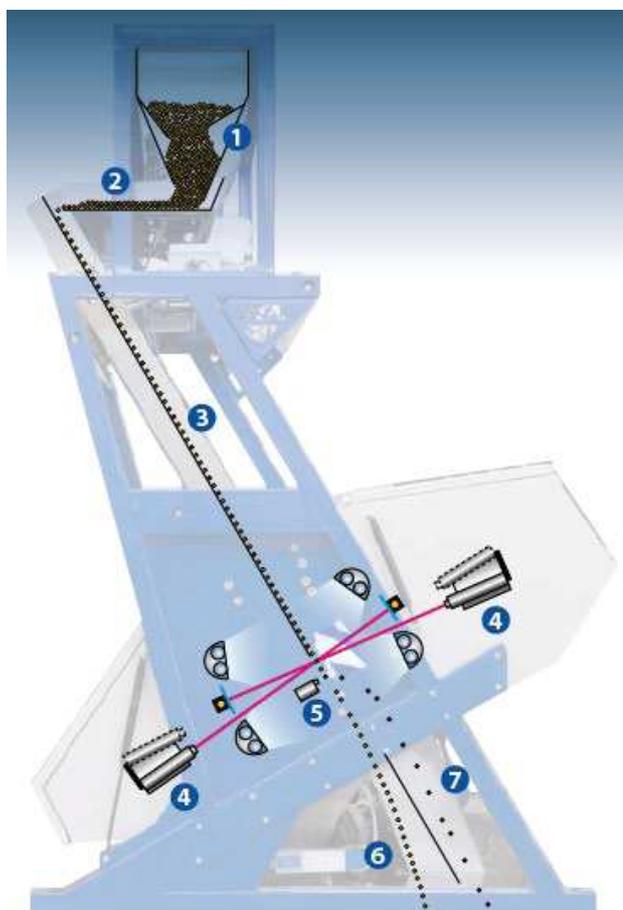
La selezionatrice ottica è il cuore delle puliture moderne, è una macchina altamente tecnologica, in quanto è in grado di controllare chicco per chicco, scartando ciò che non è grano.

Questa macchina, dapprima usata nella pulitura del riso ha nel tempo sostituito macchine e migliorato notevolmente l'efficienza delle puliture sia del grano duro che del grano tenero.

La selezionatrice ottica è una macchina dotata di telecamere che monitorano un flusso continuo di grano il quale scorre su degli scivoli in uno strato molto sottile e tutto ciò che non è grano viene espulso dal flusso mediante un getto d'aria emesso da centinaia di ugelli comandati da elettrovalvole (Figura 7).



Figura 6. Spietratore di grano



- 1 Tramoggia di alimentazione
- 2 Alimentatore vibrante
- 3 Scivolo per regolarizzare il flusso di prodotto
- 4 Telecamere per rilevamento difetti nel prodotto
- 5 Ugelli aria compressa per l'espulsione del prodotto non conforme
- 6 Prodotto pulito
- 7 Prodotto non conforme (Scarti)

Figura 7. Schema di funzionamento della selezionatrice ottica per grano

Questa macchina è fondamentale per eliminare i chicchi affetti da DON, i quali hanno una particolare conformazione organolettica che rende facile l'individuazione del difetto da parte delle telecamere a infrarosso.

Con la selezionatrice ottica si può abbattere del 30% il livello di DON del grano, dall'ingresso in pulitura al termine di essa. Questa non elimina solo chicchi malati ma anche semi estranei, come la segale cornuta, mais, soia, e malerbe in generale.

La spazzola da grano (Figura 8) è l'unica macchina che, a differenza delle altre sopra elencate che fanno una selezione tra il grano e lo scarto, esegue un'accurata pulizia del chicco di grano strofinandolo, mediante un rotore munito di aspi, su una rete ruvida e forata (Figura 9).

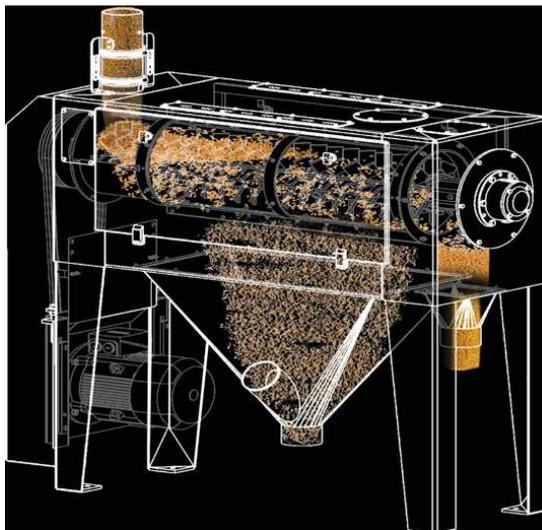


Figura 8. Spazzola da grano

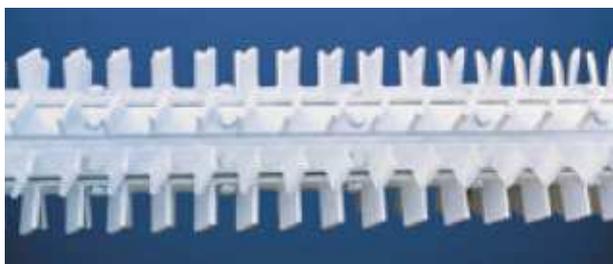


Figura 9. Particolare degli aspi montati sul rotore

Questo strofinio tra chicco e chicco e contro la rete ruvida e forata fa sì che tutta la polvere e le impurità adese ai chicchi si stacchino e vengano espulse dal flusso di grano che a questo punto dopo essere stato privato da tutte le impurità è pronto per la macinazione.

Conclusioni

Per ottenere prodotti di altissima qualità, l'attenta analisi di tutta la materia prima dell'ingresso in molino è condizione indispensabile e inderogabile.

La presenza e il continuo controllo dell'efficienza delle macchine di prepulitura e di pulitura sono per i molini industriali una realtà ormai affermata da molti anni, non certo scontata in piccole realtà dove ritenendo il grano un prodotto generato dalla terra e lavato dalle piogge non necessiti di alcuna pulizia.