

termonebbia: un efficace rimedio nel controllo degli insetti infestanti del comparto molitorio

L'industria alimentare viene sempre più sponata a raggiungere e rispettare elevati standard qualitativi, sia nutrizionali che sanitari, che le consentano di poter mantenere un primato non solo quantitativo ma anche e soprattutto qualitativo.

di Verdone A.M., Laudani F., Malacrino A., Palmeri V.*

queste, infatti hanno ricadute sia sulla qualità della derrata lavorata sia sulla sicurezza igienico-sanitaria del consumatore finale; a ciò deve aggiungersi il potenziale danno economico causato alle aziende. Si evince chiaramente come l'esigenza di garantire la salubrità degli alimenti prodotti deve assumere importanza primaria all'interno delle aziende molitorie, attraverso una continua e assidua attenzione che deve essere affrontata con determinazione attraverso programmi di monitoraggio e gestione correttamente pianificati.

La metodologia a cui hanno fatto maggiormente ricorso le aziende del settore per esercitare il controllo degli infestanti nell'ultima metà del secolo è stata la fumigazione con bromuro di metile, messo definitivamente al bando nel 2005. Ciò ha indotto le imprese a ricorrere a "nuove" molecole alternative come il fluoruro di fosforile e contemporaneamente a sviluppare metodi fisici quali i trattamenti con il calore e l'impiego di gas inerti.

Nel contempo si è via via attestata una gestione integrata degli organismi infestanti, conosciuta a livello internazionale con l'acronimo inglese IPM, *Integrated Pest Management*, che si è affermata in contrapposizione alle vecchie metodologie di *Pest Control*.

In tale contesto si colloca la sperimentazione effettuata dal laboratorio della Sezione di Entomologia Agraria e Forestale del Dipartimento GESAF dell'Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria, che attraverso strategie di gestione collegate fra loro, ha avuto come obiettivo l'introduzione,

in uno stabilimento situato in provincia di Reggio Calabria, di un sistema di IPM basato su un approccio multidisciplinare al problema.

Nella fase iniziale sono stati eseguiti interventi volti all'eliminazione delle condizioni che potessero favorire la presenza, lo sviluppo degli infestanti e il loro potenziale ingresso dall'ambiente esterno.

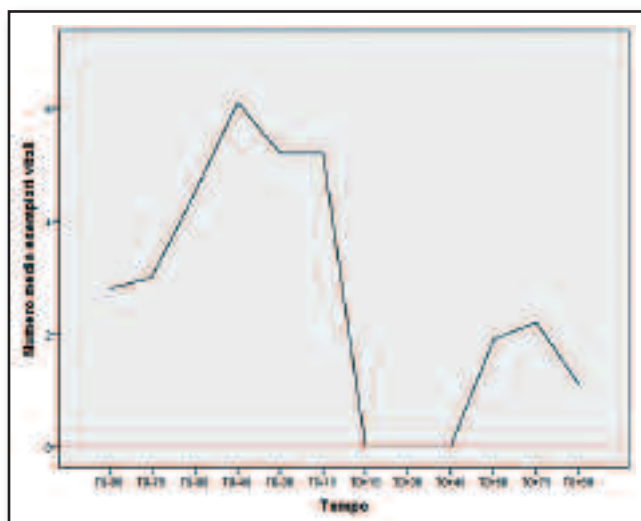
Ciò è stato realizzato, intervenendo sui sistemi di esclusione che fino ad allora erano stati sottovalutati o addirittura non presi in considerazione dalla proprietà. È stato quindi realizzato un sistema "protettivo" dello stabilimento, attraverso l'installazione di reti antinsetto in tutte le aperture nei diversi piani. Tutte le porte sono state dotate di apposite guaine che hanno permesso la chiusura di spazi responsabili dell'ingresso di organismi infestanti e sono state, inoltre, sostituite tutte le parti in tessuto o gomma dei macchinari che risultavano particolarmente usurate.

Obiettivo principale della prova sperimentale è stato quello di validare la possibilità di inserire una particolare tipologia di intervento nell'ambito del IPM proposto all'azienda molitoria.

Ciò è stato realizzato attraverso una singola applicazione di nebbie calde tramite l'utilizzo di speciali macchine termonebbiogene (cfr. Foto 1). Rispetto ai metodi di gassificazione o di *thermal remediation*, gli interventi termonebbiogeni presentano, oltre alla relativa semplicità di esecuzione, il vantaggio di mantenere un livello di costi ridotto; quest'aspetto risulta, infatti, vitale in un settore in cui il valore aggiunto della molitura, anche a causa della grave crisi che attanaglia non solo questo comparti-

Materiali estranei all'interno di una matrice alimentare sono infatti sempre più associati a gravi carenze sul piano igienico-sanitario, più che altro riconducibili alle fasi di lavorazione e preparazione; tali carenze sono, altresì, sinonimo di mancanza di un piano di prevenzione e di controllo continuo, e comunque sempre attribuibili a condizioni di lavorazione che molto si discostano dalle buone norme attese. Le problematiche legate alla presenza di artropodi e di parassiti infestanti le farine e le cariossidi, rappresentano senza dubbio una delle tematiche di maggiore rilevanza;

Figura 1 – Andamento del numero di esemplari vitali d'insetto (uovo→adulto) riscontrati mediante la setacciatura dei campioni, durante il periodo di sperimentazione. La linea rossa indica il limite imposto dalla normativa italiana.



mento, è quasi al limite della sostenibilità economica.

Per stimare gli effetti dell'intervento sul prodotto finale, sono state affiancate all'intervento due differenti indagini di laboratorio, monitorando gli sfarinati prodotti dall'azienda per un periodo complessivo di sei mesi, di cui tre prima e tre dopo l'intervento. Questo tipo di indagine è stato preferito a eventuali valutazioni di altro tipo, come il monitoraggio con trappole, benché le stesse fossero presenti e attive, poiché era quello che forniva con maggior rapidità informazioni dirette sul grado di inquinamento della farina prima e dopo l'intervento di controllo dei parassiti; così come si è ritenuto che la presenza di entomi potesse essere parallelamente esplicativa dell'andamento di una eventuale reinfestazione successiva al trattamento.

Le informazioni fornite dalle analisi degli sfarinati hanno il vantaggio di fornire delle informazioni inerenti quegli infestanti che esplicano la loro attività trofica all'interno dei macchinari ove il flusso di prodotto è a contatto diretto con loro.

I campioni prelevati sono stati utilizzati per le analisi di setacciatura e *filth test*. La metodica adottata è stata quella indicata dal D.M.12/01/1999 (G.U. n. 64 18/03/1999). Per quanto concerne la verifica dell'efficacia in termini di potere abbattente, questa è stata condotta avvalendosi di biosaggi. Sono stati predisposti dei bioindicatori con le principali specie infestate al comparto molitorio, gli esemplari provenivano dagli allevamenti attivati presso il laboratorio del Dipartimento GESAF: *Tribolium* spp., *Rhyzopertha dominica* F., *Sitophilus* spp. e *Gnathocerus cornutus* (F).

In particolare i bioindicatori sono stati realizzati con delle piastre Petri, private della copertura che veniva sostituita con una rete a maglia stretta opportunamente fissata al fine di impedire la fuga degli esemplari, favorirne la respirazione e nel contempo permettere al formulato utilizzato per la disinfezione di svolgere la propria azione. All'interno di ogni contenitore gli esemplari sono stati messi nelle condizioni di svolgere tutte le attività biologiche e vitali. Per ogni livello dell'edificio sono stati pre-

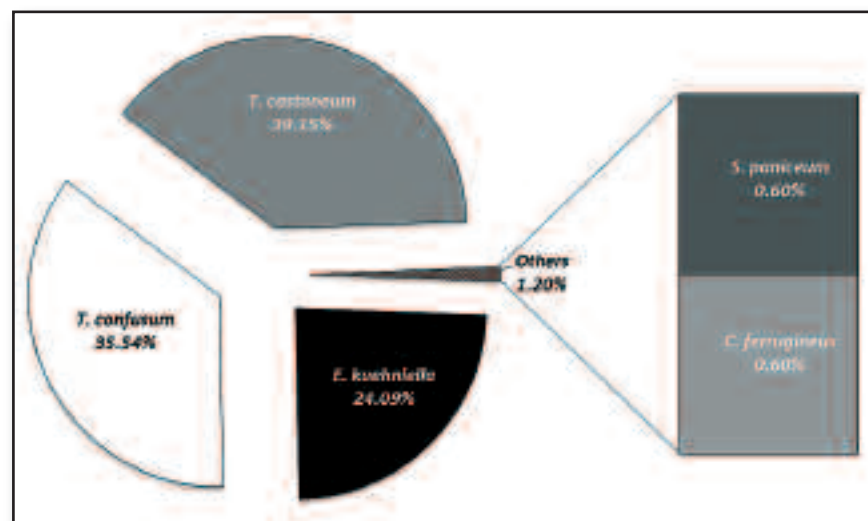


Figura 2 - Composizione specifica degli infestanti riscontrati con il metodo della setacciatura durante tutta la sperimentazione.

disposti sei gruppi di 3 capsule ciascuno per ogni stadio dell'insetto impiegato come bioindicatore. Per ottenere una omogenea copertura dell'area interessata i gruppi di piastre sono stati collocati sia in prossimità, sia all'interno dei macchinari.

La miscela insetticida utilizzata, Tetrametrina 1 g (7,9 g/l) e Piperonilbutossido 4 g (31,4 g/l), è stata veicolata con solvente a base glicolica impiegando un termonebbiogeno carrellato alimentato a benzina (Spray Team - mod. Foggy ST75). Prima dell'avvio del trattamento è stato applicato il fermo della produzione per permettere al personale interno di provvedere ad un'accurata ed attenta pulizia dei locali del mulino, dei silos di stoccaggio e dei macchinari, avendo cura di ridurre al minimo gli ostacoli che la termonebbia generata potesse incontrare e che ne avrebbero potuto diminuire l'efficacia. I locali dello stabilimento sono stati portati a saturazione da termonebbia seguendo uno schema messo a punto con l'intento di perseguire due obiettivi: la necessità di operare in sicurezza e di ridurre al minimo possibile i tempi necessari per il raggiungimento della saturazione dei locali. La capacità di saturazione del macchinario utilizzato raggiungeva, così come riportato nella scheda tecnica, i 900 m³/min; ciò ha consentito di portare a termine il processo di saturazione in un tempo di circa 15 minuti per ognuno dei 4 livelli dell'edificio. Lo stabilimento è stato quindi chiuso e mantenuto in condizioni di isolamento dall'ambiente esterno per 48 ore.

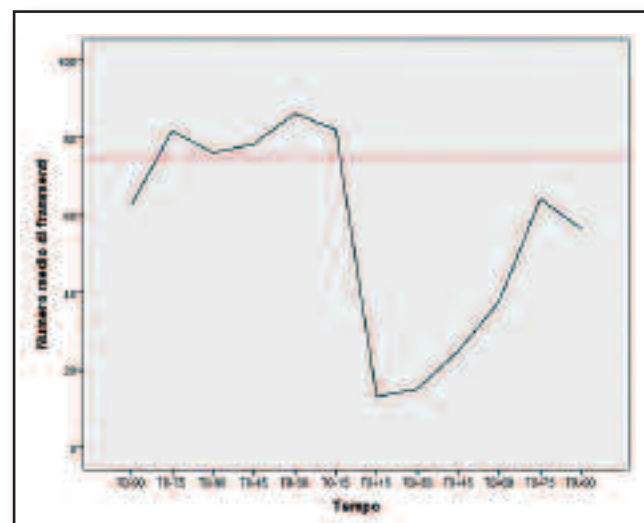
Il numero di esemplari di insetti vitali ritrovati con il metodo della setacciatura oscillava tra le 3 e le 6 unità per tutto il periodo antecedente il trattamento (Fig. 1). A distanza di 15 gg dal trattamento con termonebbia, il numero di artropodi vitali riscontrati nelle farine è stato pari a 0. La presenza di insetti negli sfarinati, è stata registrata nuovamente a partire dal 45° giorno dopo il trattamento. Nel periodo antecedente il trattamento l'intera produzione dello stabilimento non rispondeva ai requisiti imposti dalla normativa italiana che fissa a zero la presenza di insetti ("infestanti") nelle matrici alimentari.

La composizione percentuale delle diverse specie riscontrate durante la sperimentazione sono riassunte in Figura 2.

Le analisi eseguite con il metodo del *filth test*, hanno dimostrato come prima del trat-

45
GSA
AGOSTO
2012

Figura 3 - Andamento del numero di frammenti di insetto riscontrati mediante il metodo del *filth test* dei campioni, durante il periodo di sperimentazione. La linea rossa indica il limite imposto dal FDA.



tamento i campioni superassero sempre la soglia massima ammissibile stabilita dall'U.S. Food and Drug Administration (FDA), fissata a 75 frammenti per 50g di sfarinato (Fig. 3). Nei campioni prelevati subito dopo la messa in atto del trattamento, il livello di contaminazione entomologica ha subito un significativo calo attestandosi, dopo 15 giorni dal trattamento, al di sotto delle 10 unità. Nei 90 giorni successivi al trattamento si è assistito tuttavia ad un progressivo aumento del numero di frammenti, seppure i valori rilevati dal *filth test* siano rimasti inferiori al limite imposto dal FDA.

I test relativi alla valutazione della mortalità degli insetti utilizzati come bioindicatori hanno evidenziato come il trattamento abbia avuto un'efficacia media totale dell'86,45% (Fig. 4), senza differenze significative tra le capsule collocate sul pavimento e all'interno dei macchinari.

Le misure di prevenzione applicate hanno permesso di ottenere risultati visivamente apprezzabili da subito. L'esecuzione di una accurata e scrupolosa pulizia dei locali e dei macchinari impiegati nel ciclo di trasfor-

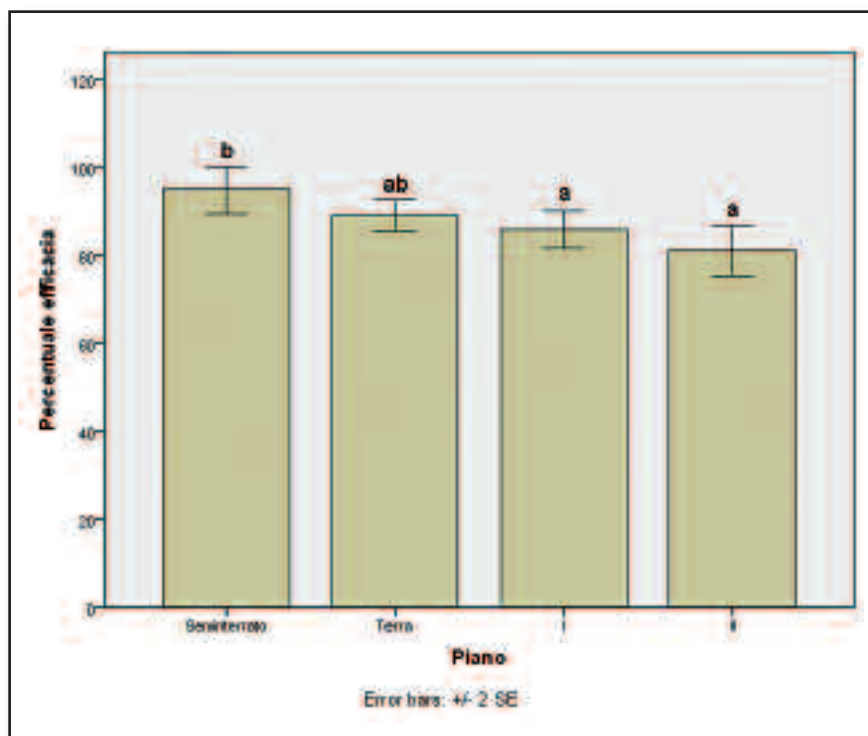


Figura 4 - Efficacia percentuale del trattamento con termonebbia ($\pm$ ES) per ogni livello dell'edificio. Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative ($p < 0,001$) tra i differenti sottoinsiemi.

mazione, avvenuta prima dell'intervento disinfestante, ha consentito di eliminare la parte più superficiale e direttamente raggiungibile dei detriti che ospitavano le colonie di insetti che popolavano soprattutto i macchinari.

Il risultato delle analisi delle farine tramite setacciatura e *filth test* hanno mostrato un andamento del numero di esemplari vitali e di frammenti di insetti che ha avuto un crollo in corrispondenza del trattamento disinfestante. Tale valore si è mantenuto basso per circa un mese ed è cresciuto successivamente rimanendo però al di sotto del limite imposto dal FDA. Ovviamente non è possibile attribuire questa dinamica esclusivamente all'intervento, poiché non può essere escluso che l'inquinamento successivo non possa essere imputato a reintestazioni dall'esterno attraverso la reintroduzione di materia prima.

L'effetto abbattente ha trovato conferma dai bioindicatori evidenziando l'efficacia di questa metodologia di trattamento, con valori medi che superano l'85% di mortalità. Deve, a ogni buon conto, essere sottolineato che la valutazione dell'effetto abbattente è stata basata sulla mortalità degli insetti po-

sti nei bioindicatori la quale potrebbe essere sovrastimata poiché non può essere considerata rappresentativa della popolazione entomologica realmente presente né all'interno del molino né all'interno delle macchine.

In conclusione va sottolineato che la termonebbia non deve essere proposta come un metodo risolutivo per il problema degli insetti infestanti il comparto molitorio, ma come una efficace metodologia che può inserirsi in un'ottica di IPM basato su tecniche alternative a quelle finora utilizzate, e che consente di abbassare notevolmente il livello di infestazione senza prolungare eccessivamente il periodo di blocco della produzione. Si tratta di un intervento alternativo alle altre metodiche più costose e, benché non permetta di avere la stessa efficacia, può essere considerata una metodologia integrativa al piano di controllo degli infestanti messo in atto dall'azienda.

*[Dipartimento GESAF Università Mediterranea di Reggio Calabria, Facoltà di Agraria]

Termonebbiogeno utilizzato per l'intervento

