

innovazione e tecnologia nella disinfestazione delle strutture agroindustriali: *le applicazioni con HT Ecosystem in Europa*

di Vincenzo Palmeri*, Orlando Campolo*, Vanessa Patanè*, Agatino Maurizio Verdone*

Negli ultimi anni l'utilizzo dei mezzi chimici per il controllo degli artropodi dannosi sia in ambito civile che industriale, ma in particolar modo in quello agro-industriale, ha subito un drastico ridimensionamento. Ciò è dovuto in parte alla necessità di far fronte al continuo insorgere di fenomeni di resistenza dei principali insetti infestanti nei confronti delle formulazioni di sintesi, ma fondamentalmente a orientamenti verso metodologie alternative eco-compatibili e in linea con l'accresciuta sensibilità verso il benessere umano. La messa al bando del bromuro di metile, gas ampiamente utilizzato nella disinfestazione agro-industriale, inserito nel Protocollo di Montreal quale corresponsabile della distruzione dello strato di ozono nella stratosfera, ha evidenziato parallelamente, la palese mancanza di molecole sostitutive in grado di poter assolvere alla risoluzione completa del problema. L'unica molecola attualmente in commercio che assolve alle stesse funzioni del bromuro di metile è quella del difluoruro di solforile che al pari del bromuro è ammessa esclusivamente su stabilimenti non in produzione e comunque mai in presenza di derrate. Si tratta comunque e in ogni caso di un principio attivo altamente tossico sul quale si è sviluppato un ampio dibattito relativo alle controverse ed eventuali ricadute che lo stesso può avere sull'ambiente. Non può essere sottaciuto che sperimentazioni e disinfestazioni effettuate in diverse strutture hanno evidenziato alcuni limiti applicativi della molecola, che ha fatto evidenziare riduzioni di efficacia con temperature al di sotto dei 20°C. La ricerca degli ultimi anni si è quin-



di concentrata sulla messa a punto di mezzi alternativi che permettano di ottenere risultati interessanti dal punto di vista sia scientifico ma più che altro applicativo nell'ambito del controllo di tutti gli insetti che infestano gli stabilimenti di prima e seconda trasformazione cerealicola. L'interesse è stato rivolto in particolare alle valutazioni delle risposte dei diversi stadi di sviluppo alle tecniche di controllo. È noto infatti che i vari stadi dello sviluppo post-embriale degli insetti rilevano suscettibilità differenti agli interventi. La possibilità di intervenire con tecniche e metodologie atte ad eliminare sia gli adulti ma anche uova e forme giovanili è la chiave di volta nel limitare i fenomeni di reinfestazione. E' in tale logica che la sperimentazione con il calore (*HT Ecosystem*), inteso come mezzo fisico di contenimento, viene considerata e vista ottimisticamente come una reale alterna-

Data-logger e Bioindicatori impiegati durante gli interventi.

tiva. Il trattamento termico si basa sul "principio insetticida" della coagulazione e conseguente denaturazione proteica di uova, larve e adulti di insetti a partire da una temperatura di 42°C. Già temperature medio-alte (37-42°C) oltre ad aumentare la mortalità producono effetti sul potenziale biotico delle femmine ovideponenti, che si traduce in evidenti diminuzioni della fecondità (numero di uova deposte per femmina) e sulla minor fertilità e/o mortalità delle stesse (% di schiusura delle uova). Ad esempio, per *Sitophilus oryzae* (L.) (Calandra o Punteruolo del riso) il massimo tasso di potenziale biotico si ottiene a 29,1°C e si arresta a 35,0°C; mentre per *Rhyzopertha dominica* (F.) (Cappuccino dei cereali) il massimo si ha a 34,0°C e si estingue

a 38,6°C. Le temperature che consentono lo sviluppo ottimale di un insetto, se variate di alcuni gradi, possono provocare risposte profondamente diversificate a seconda della specie coinvolta. Nel caso delle granaglie, tanto più bassa è l'umidità relativa, tanto più gli artropodi infestanti risultano suscettibili al calore. Non si deve, inoltre, sottovalutare che quando si interviene su popolazioni indigene dell'insetto perfettamente acclimatate alle condizioni termigrometriche, queste sono in grado di rispondere agli innalzamenti termici in maniera del tutto singolare, sperimentazioni in tal senso hanno evidenziato, ad esempio, che operando a 40°C su ceppi di individui di *S. granarius* (L.) (Punteruolo del grano) adattatisi al clima locale, essi si mostrano tre volte più resistenti rispetto a quelli non ancora indigenizzati. Sopra i 55°C però tale fenomeno è irrilevante e non vi sono più differenze. Inoltre, a differenza dei principi attivi, che spesso hanno indotto fenomeni di resistenza in alcuni ceppi di insetti responsabili del deterioramento di derrate (il caso di *R. dominica* per la quale più volte sono stati intercettati ceppi resistenti ai trattamenti con fosfina), il trattamento termico, non inducendo resistenza, non può mai essere assimilato e/o considerato alla stregua di un trattamento disinfestante per il quale deve essere applicata una rigorosa turnazione con altra molecola e metodologia d'intervento. È importante sottolineare che nel caso dei trattamenti con gas fumiganti nelle realtà industriali, ricadendo questi nell'ambito di una legislazione separata che li annovera tra i gas nervini, la loro applicazione richiede tutta una serie di autorizzazioni da parte di Enti comunali, giudiziari nonché sanitari che, poiché preposti al controllo, regolamentano la data del trattamento con problematiche, a volte enormi, per le aziende fruitrici. Nel caso di interventi disinfestanti con il calore essendo, quest'ultimo, innocuo per l'operatore e per l'ambiente non sussiste la necessità di ottemperare a tutti quegli adempimenti di cui necessitano le molecole con particolari requisiti. Tutto ciò senza considerare il vantaggio derivante dal fatto di poter essere applicato in tutte quelle realtà molicarie che ricadono all'interno del tessuto urbano. In tale contesto si collocano alcune esperienze sperimentali nell'ambito di trattamenti effet-

tuati attraverso l'utilizzo delle alte temperature in industrie molicarie site a Barcellona in Spagna e a Salonico (Chalkidiki) in Grecia. Ciò è stato possibile grazie a una collaborazione tra l'azienda Mouse & Co e il Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari e Forestali (GeSAF) della Facoltà di Agraria di Reggio Calabria. Tale collaborazione ha permesso di verificare l'intero processo di disinfestazione valutando direttamente i risultati ottenuti. Per la verifica dell'efficacia, in entrambe le prove, sono stati predisposti dei bio-indicatori con le principali specie infestate al comparto molicario (*Tribolium spp.*, *R. dominica*, *Sitophilus spp.*, *Gnatoceurus cornutus* (Fabricius) e *Epbestia kuehniella* Zell). Per ciascuna specie impiegata sono stati predisposti indicatori con i diversi stadi vitali. All'interno di ogni contenitore gli esemplari sono stati messi nelle condizioni di svolgere tutte le attività biologiche e vitali. Un quantitativo noto di substrato alimentare sterilizzato è stato inserito all'interno di que-



Termoconvettori HT Eco-system.

sti in maniera da consentire agli insetti in essi racchiusi di alimentarsi e di procedere negli eventuali accoppiamenti. Questo accorgimento ha consentito di verificare l'assenza di progenie a distanza di due settimane dall'intervento. All'esterno dei locali trattati sono sta-

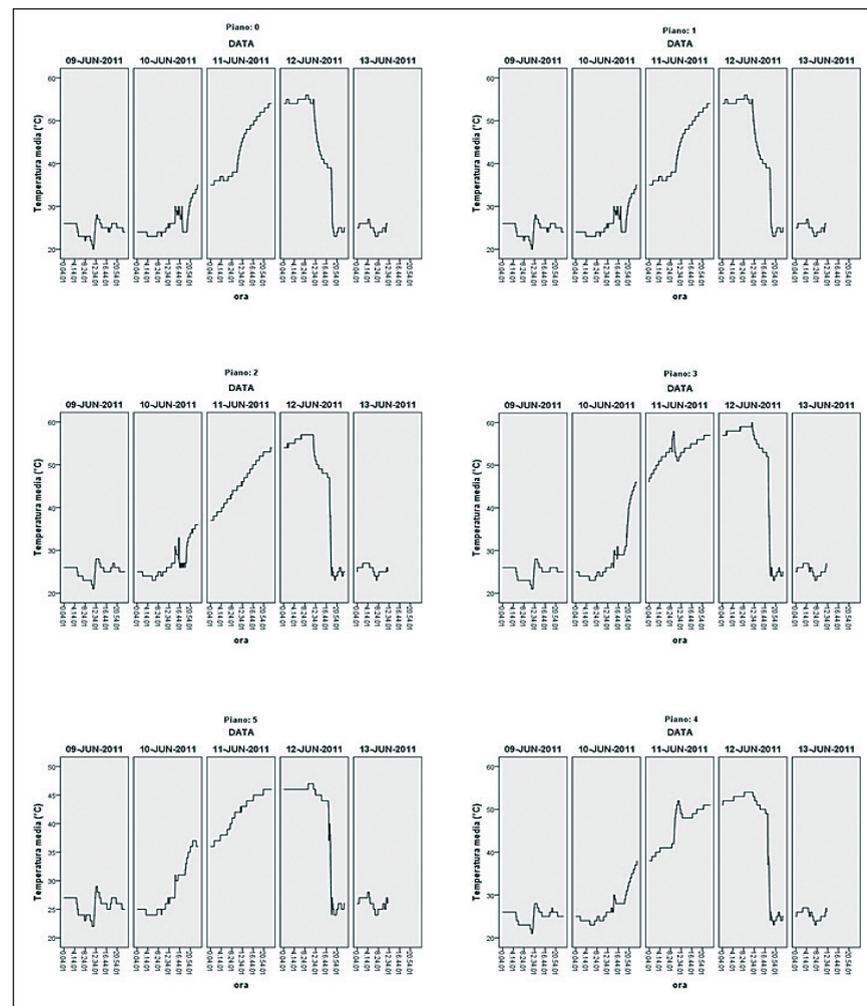
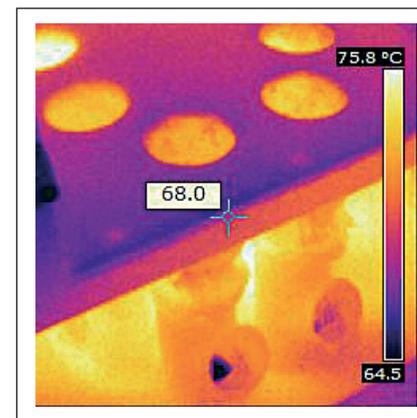
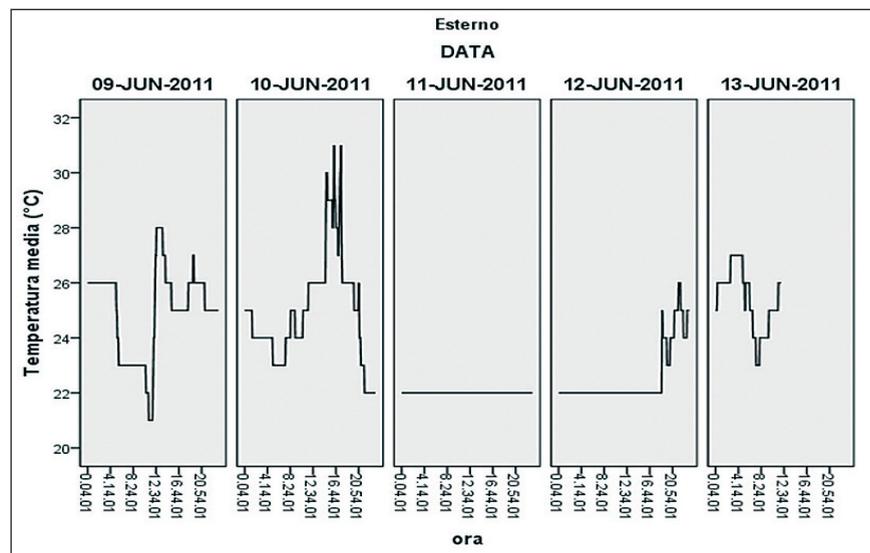
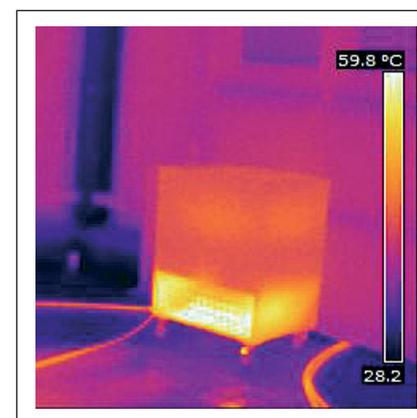


Grafico 1 - Andamento delle temperature durante i giorni dell'intervento, suddivise per piano nel molino greco.

Grafico 2 - Temperature esterne registrate durante l'intervento nel molino greco.



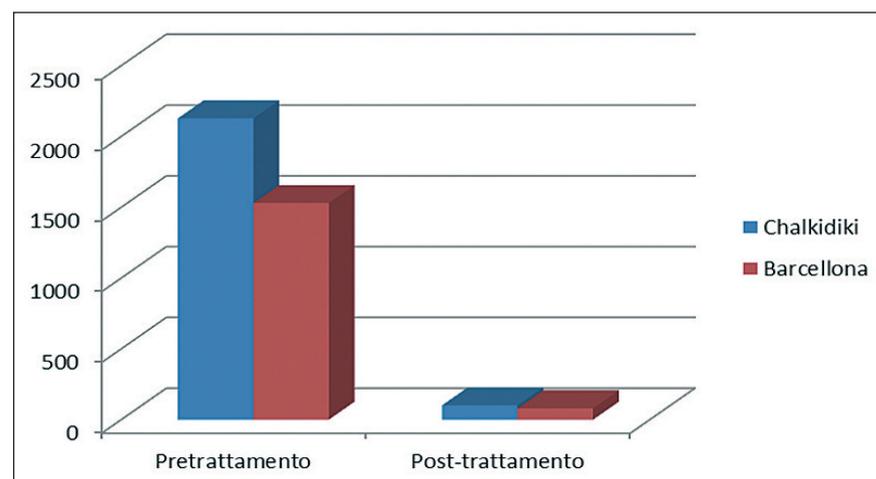
Termofoto di un "planschiter" durante uno degli interventi.



Termofoto di un termoconvettore HT Ecosystem durante uno degli interventi.

40
GSA
LUGLIO
2011

Grafico 3 - Numero di insetti indicatori posti all'interno degli stabilimenti di Barcellona e Salonicco e successivamente rimasti vitali.



ti, altresì, posizionati per entrambe le prove, anche una serie di bioindicatori di controllo che sono stati utilizzati per il confronto con quelli posti all'interno degli stabilimenti. Complessivamente sono stati inseriti 136 bioindicatori a Barcellona e 228 a Salonicco valutando complessivamente nelle due esperienze la sopravvivenza di quasi 4000 insetti. Al fine di valutare le temperature sono stati posizionati in entrambi i casi 28 *datalogger* nei diversi piani del sito da trattare, nei diversi ambienti e all'interno dei macchinari che rilevavano i valori termici con intervalli di lettura di 5 minuti. Un *datalogger* registrava parallelamente e con la stessa cadenza la temperatura esterna. A titolo esemplificativo si riportano gli andamenti termici registrati durante i giorni dell'intervento a Salonicco (Graf. 1 e 2). Le prove effettuate hanno evidenziato mortalità all'interno dei bioindicatori del 94,70% nel molino di Barcellona e del 95,21% a Sa-

lonico (Chalkidiki) (Graf. 3). Tali risultati non solo hanno confermato la validità della tipologia di intervento ma le percentuali registrate possono certamente essere comparate con le efficacie che sino a oggi venivano registrate con i gas tossici. Si è avuta l'impressione che le potenzialità del sistema abbiano ancora dei discreti margini di sviluppo e crescita. Piccoli accorgimenti messi in opera in maniera differente nelle due strutture hanno permesso ai flussi di aria calda generata dai termoconvettori di muoversi con maggiore uniformità nell'intervento operato in Grecia, facendo registrare differenze significative nella risposta di alcuni bioindicatori. Resta in ogni caso come elemento critico di questa tipologia d'intervento la possibilità che le strutture costruite e progettate con criteri antiquati possano risultare poco idonee o mal adattabili alla tecnica del calore. L'ottimizzazione dell'uso del calore *HT Ecosystem* procederà verosimilmente

in parallelo con le progettazioni delle nuove strutture molitorie che di pari passo ne potranno prevedere l'introduzione e l'uso già in fase di sviluppo progettuale. Ciò anche nell'auspicio che l'affermazione in tal senso potrà comportare, nel breve periodo, anche il raggiungimento di tutte le economie di scala necessarie.

*[Dip. Di Gestione dei Sistemi Agrari e Forestali Facoltà di Agraria, Università "Mediterranea" di Reggio Calabria. E-mail:Vpalmeri@unirc.it]

GSANews

la bibliografia è consultabile sul magazine online

www.gsanews.it

sezione disinfestazione