



L'ARTE DEL VAPORE

italiano

Guida rapida alla disinfestazione con Steam-X

Manuale di istruzioni per il trattamento a vapore delle cimici dei letti



Con la collaborazione di:

Dott. Guglielmo Pampiglione, entomologo ed esperto di Pest Management

Indice

Introduzione

1.1 Informazioni generali	4
1.2 Conoscere il nemico: le cimici dei letti	5
1.3 Come identificare un'infestazione da cimici dei letti	6

Perché il vapore?

2.1 Vantaggi dell'utilizzo del vapore	7
2.2 Vantaggi dell'uso di Steam-X	8

Preparazione per il trattamento con il vapore

3.1 Preparazione dell'area da trattare	9
3.2 Preparazione del generatore di vapore con Steam-X	10
3.3 Suggerimenti per garantire un trattamento completo ed efficace	11

Conclusioni

4.1 Monitoraggio post-trattamento e misure di prevenzione	12
4.2 Valutazione del successo del trattamento	12

Bibliografie

Allegati

5.1 Biologia delle cimici	13
5.2 Scheda d'ispezione	15
5.3 Procedura in caso di segnalazione	16
5.4 Certificazione Steam-X	17-27

Introduzione

1.1 Informazioni generali



Le cimici dei letti (*Cimex lectularius*) rappresentano un problema significativo per le persone. Questi piccoli parassiti, noti per la loro capacità di nascondersi nelle fessure più impercettibili e per la loro resistenza agli insetticidi, si nutrono di sangue al pari degli insetti ematofagi (zanzare, flebotomi, mosche cavalline, tafani, pulci, ecc.).

Le loro punture sono generalmente indolore, il che permette agli insetti di nutrirsi senza essere disturbati. Tuttavia, queste provocano prurito, irritazione cutanea e, in alcuni casi, reazioni allergiche.

L'infestazione da cimici dei letti può comportare notevoli disagi psicologici e fisici per gli individui colpiti.

Pertanto, è fondamentale conoscere a fondo le caratteristiche biologiche e i comportamenti di questi insetti, così come avvalersi di mezzi e strategie di controllo e prevenzione per poter affrontare efficacemente le infestazioni.

Al giorno d'oggi la presenza delle cimici dei letti non è più solo un problema che affligge hotel, Bed&Breakfast o case private, bensì riguarda anche mezzi di trasporto pubblici, stazioni e aeroporti. La presenza di questi insetti, infatti, è stata rivenuta anche su sedili di autobus, treni e aerei.

A livello europeo, in paesi come Francia, Germania ed Inghilterra, le istituzioni nazionali hanno dichiarato nel 2023 di trovarsi di fronte ad un'emergenza nazionale, mentre in Italia si è recentemente registrato un notevole aumento del numero di infestazioni.

Questo manuale tecnico è progettato per offrire informazioni dettagliate e pratiche sulle cimici dei letti, con l'obiettivo di supportare i professionisti del settore nella gestione e nell'eradicazione di questi parassiti.

1.2 Conoscere il nemico: le cimici dei letti

Importanza Sanitaria

Le cimici dei letti causano eritemi e reazioni allergiche attraverso le loro punture, le quali, nonostante siano indolore, provocano un fastidioso prurito che può anche sfociare nell'insorgenza di infezioni secondarie e provocare disturbi del sonno, ansia e stress psicologico. Sebbene non trasmettano malattie, il loro impatto sulla qualità della vita e i costi associati alla disinfestazione sono alquanto significativi, rendendo necessaria una gestione efficace delle infestazioni.

Caratteristiche biologiche delle cimici dei letti

Le cimici dei letti sono dei parassiti notturni di forma ovale e appiattita, misurano circa 4-5 mm da adulte e sono di colore marrone-rossastro. Nutrendosi esclusivamente di sangue umano il loro colore diventa più scuro dopo aver succhiato il sangue dell'ospite.

Il loro ciclo vitale include 3 stadi di sviluppo: uovo, ninfa e adulto. La ninfa diviene adulto passando da una muta all'altra nutrendosi di sangue. Le uova mature schiudono dopo la deposizione a seconda della temperatura dopo 10 gg (20° C) o 4-5 gg (35° C). Il ciclo completo dall'uovo all'adulto in condizioni ideali di 20°C si compie mediamente in un mese circa.

Comportamento e abitudini alimentari

Le cimici dei letti sono attratte dal calore corporeo e dall'anidride carbonica emessa durante il respiro umano. Si alimentano ogni 5-10 giorni, ma possono sopravvivere anche per mesi senza nutrirsi. Generalmente, un loro pasto può durare tra i 3 e i 10 minuti e, durante questo tempo, l'insetto si attacca alla pelle dell'ospite e si nutre fino ad essere completamente sazio.

Durante il giorno i parassiti si nascondono in fessure e crepe vicino ai luoghi di riposo, così come materassi e reti del letto, poiché non sopportano la luce. Inoltre, non è inusuale trovarle all'interno delle prese elettriche, nei battiscopa, negli armadi, dietro i quadri o le tende.

Introduzione

1.3 Come identificare un'infestazione da cimici dei letti

Riconoscere un'infestazione da cimici dei letti richiede molta attenzione e pazienza.

Per lo svolgimento di un'ispezione accurata è necessario munirsi di alcuni strumenti indispensabili in modo da identificare tempestivamente la loro presenza, tra cui:

- Torcia elettrica
- Lente di ingrandimento
- Cacciavite
- Bocchetta raccogli insetti (tipo barattolo con coperchio a vite che si trova in farmacia)
- Pennellino o pinzette raccogli insetti

 **Attenzione:** A seguito della segnalazione da parte dell'ospite, è fondamentale eseguire il sopralluogo ambientale il prima possibile, al fine di adottare prontamente le misure richieste per eliminare la presenza delle cimici dei letti.

Gli aspetti per verificare la presenza di cimici dei letti sono i seguenti:

1. **Punture sulla pelle:** se l'ospite si sveglia con delle punture sulla pelle, spesso disposte in linee o gruppi, queste potrebbero essere un segno arrecato dalle cimici dei letti. Questi morsi possono essere pruriginosi e tendono a comparire principalmente su braccia, gambe, collo o altre parti del corpo esposte durante il sonno.
2. **Tracce di sangue o feci:** dopo essersi nutriti, le cimici dei letti possono lasciare tracce di sangue sulle lenzuola o nei pigiama, segno del loro passaggio. A tal proposito, è fondamentale osservare attentamente le cuciture intorno ai materassi o ai cuscini. Inoltre, è anche possibile rinvenire la presenza di escrementi (del diametro compreso tra 0,3 mm e 1 mm) di colore scuro nei cassetti dei mobili attigui ai letti, negli armadi o dentro le valigie.
3. **Odore sgradevole:** è possibile percepire un odore "sgradevole" nella camera da letto o nelle vicinanze del letto e/o divano; questa sensazione potrebbe essere un segno di infestazione. Tuttavia, il solo odore in sé non conferisce alcuna prova tale da confermare con certezza l'effettiva presenza di cimici dei letti nell'ambiente..
4. **Avvistamento diretto delle cimici:** è verosimile aver visto ad occhio nudo (e addirittura fotografato) le cimici dei letti giovani o adulte sul materasso, sul letto o sui mobili circostanti. Tuttavia, è comunque necessario che il personale incaricato della disinfestazione si rechi sul posto per verificare e determinare l'entità dell'infestazione.

2.1 Vantaggi dell'utilizzo del vapore

- **Efficacia immediata**

Il vapore ad alta temperatura uccide rapidamente sia le cimici dei letti adulte che le uova e le ninfe. Le temperature elevate penetrano nelle fessure e nelle pieghe dei materassi, anfratti in cui le cimici tendono a nascondersi.

- **Penetrazione nelle fessure**

Il vapore ha la capacità di penetrare nelle crepe e nei luoghi nascosti dove le cimici dei letti spesso si rifugiano, raggiungendo aree che sarebbero altrimenti difficili da trattare con spray o polveri insetticide.

- **Assenza di prodotti insetticidi neurotossici**

L'eliminazione di parassiti tramite vapore non richiede l'uso di insetticidi o altri prodotti chimici: ciò è particolarmente vantaggioso per ambienti "sensibili" come camere da letto, ospedali e scuole, dove l'esposizione a sostanze chimiche potrebbe essere pericolosa.

- **Riduzione della resistenza agli insetticidi (Assenza di resistenza)**

Le cimici dei letti possono sviluppare resistenza agli insetticidi nel tempo, rendendo i trattamenti chimici meno efficaci. Al contrario, il vapore si avvale del calore fisico dato dall'alta temperatura, fattore rispetto al quale le cimici non possono sviluppare alcuna resistenza.

- **Sicurezza per la salute umana e di animali domestici**

Il vapore è sicuro per le persone e gli animali domestici. Non lascia residui tossici nell'ambiente e non rappresenta un rischio per la salute umana.

- **Versatilità ed accessibilità**

I generatori di vapore sono strumenti versatili che possono essere utilizzati su una vasta gamma di superfici e materiali, inclusi materassi, mobili, imbottiti, tappeti e tende.

- **Rimozione dello sporco nascosto**

Oltre ad eliminare le cimici dei letti, il vapore rimuove anche lo sporco nascosto e gli allergeni presenti, migliorando la pulizia generale dell'ambiente.

- **Sostenibilità ambientale**

L'utilizzo del vapore permette di gestire l'infestazione di questi parassiti tramite un metodo ecologico e sostenibile, riducendo od escludendo la necessità di utilizzo di sostanze chimiche nocive.

Perchè il vapore?

2.2 Vantaggi dell'uso di Steam-X

- Pistola vapore dotata di resistenza interna da 400W che permette il surriscaldamento del vapore in uscita a 130°C.
- Lo speciale terminale dell'accessorio ammortizza il flusso vapore in modo da evitare la dispersione delle cimici nelle aree circostanti.
- Dotata di un tubo vapore ed una spina per il collegamento a tutti i nostri generatori di vapore con pressione da 4 bar a 8 bar.
- Il vapore ad alta temperatura è letale per le cimici e le loro uova.
- A differenza dei pesticidi chimici, il vapore è un metodo di pulizia completamente ecologico che non rilascia residui nocivi nell'ambiente circostante.
- La pistola può essere utilizzata su tutte le superfici.
- La sorveglianza dell'ambiente e l'uso regolare del vapore aiuta a prevenire la ricomparsa di nuove infestazioni.

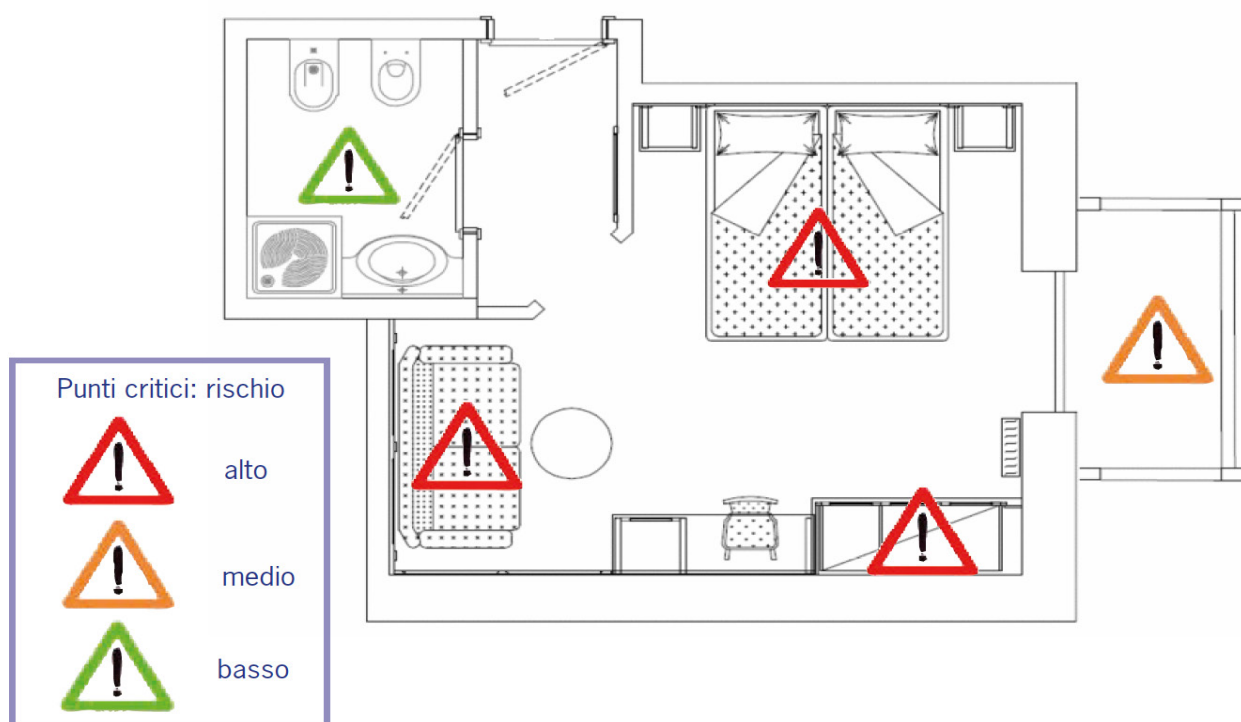


Preparazione per il trattamento con il vapore

3.1 Preparazione dell'area da trattare

Per contrastare adeguatamente le cimici dei letti, è necessario seguire determinati passaggi in modo da assicurare l'efficacia del trattamento di disinfestazione. Innanzitutto, comunicare al cliente di non spostare nulla, per quanto sia possibile, fino all'arrivo del tecnico. Successivamente:

- Rimuovere la biancheria da letto (lenzuola, coperte, federe) e procedere al lavaggio in lavatrice ad almeno a 60°C.
- Ispezionare il materasso, controllare attentamente anche la rete del letto. Se possibile, smontare il letto per ispezionarne ogni componente.
- Rimuovere indumenti e altri tessuti: spostare tutti gli indumenti, i cuscini, le tende ed altri tessuti presenti nella stanza. Lavare anche questi oggetti a temperature elevate e asciugarli adeguatamente.
- Ridurre il disordine: ridurre il disordine nella stanza e ad all'interno di mobili ed armadi per facilitare l'accesso dell'operatore a tutte le aree infestate.
- Pulire l'ambiente circostante: oltre a catturare le cimici e le loro uova, per eliminare polvere ed altri residui dall'area, utilizzare un'aspirapolvere con filtro HEPA.
- Smaltire i rifiuti: svuotare immediatamente il recipiente dell'aspirapolvere in un sacco di plastica sigillato per poi vaporizzarne la superficie così da eliminare ogni forma vivente delle cimici o altri organismi.



Preparazione per il trattamento con il vapore

3.2 Preparazione del generatore di vapore con Steam-X

1. Rabboccare l'acqua nel serbatoio o nella caldaia, a seconda del modello acquistato.
2. Collegare la spina di alimentazione del generatore alla presa elettrica.
3. Collegare la spina dell'accessorio **Steam-X** alla presa del vostro generatore di vapore, accertandosi che la molla nera posta sulla spina sia correttamente bloccata nella presa.



Per la versione di Steam-X con cavo di alimentazione da 1,5m:

- collegare la spina elettrica di Steam-X alla presa dell'aspiratore posta sul retro della caldaia (es, Carmen, Junior Star Max, Steam Box Vac Mini)

Per la versione di Steam-X con cavo di alimentazione da 5m:

- collegare la spina elettrica di Steam-X alla presa sul muro.

4. Attivare l'interruttore generale posto sul retro della macchina, premere il pulsante di accensione e il pulsante caldaia, aspettare circa 5/6 minuti fino all'accensione della spia verde del "vapore pronto" posta sulla macchina, a questo punto sia il generatore di vapore sia la pistola **Steam-X** saranno pronti per essere utilizzati.
5. Se l'accessorio è stato correttamente inserito, allora la resistenza all'interno della pistola comincerà a riscaldarsi.

⚠ Attenzione: Alla prima accensione dell'impugnatura potrebbe uscire del fumo dalla pistola. Ciò è dovuto alla presenza di umidità accumulata durante lo stoccaggio; dopo pochi minuti il fenomeno cesserà. Alla prima accensione o, in caso di interruzione dell'utilizzo per lungo tempo, accertarsi di scaricare a terra la prima vaporizzazione per pulire il tubo da eventuali scorie di lavorazione e impurità.

6. Per azionare il vapore premere uno dei due pulsanti posti sull'impugnatura dell'accessorio. Entrambi i pulsanti sono impostati con la medesima portata di vapore (flusso di vapore minimo).



⚠ Attenzione: Prima di procedere alla vaporizzazione delle superfici scaricare la condensa prodotta dall'apparecchio in un recipiente per circa un minuto.

7. A questo punto sarà possibile procedere al trattamento delle superfici, lavorando ad una distanza di circa 20 centimetri mantenendo la pistola sempre in lento movimento.



3.3 Suggerimenti per garantire un trattamento completo ed efficace

Per garantire un trattamento completo ed efficace contro le cimici dei letti, è importante seguire alcuni suggerimenti chiave:

- Ispezionare tutte le aree sospette, inclusi letti, mobili, tappeti, quadri, tendaggi, prese elettriche, battiscopa o fessure nel pavimento o nelle pareti.
- Ricercare la presenza di cimici dei letti o del loro passaggio (come macchie scure sui tessuti)
- Muovere il vapore erogato lentamente su tutte le superfici infestate per garantire che il calore penetri e uccida le cimici e le loro uova.
- Se l'infestazione delle cimici dei letti è particolarmente massiccia sarà necessario prevedere più ispezioni e più interventi con vapore.
- Dopo il primo trattamento si suggerisce di programmare almeno una visita di controllo entro i 7-10 giorni.
- Tutti i segni dell'infestazione (macchie di sangue, feci, adulti e ninfe) devono essere rimossi in modo da non creare confusione nelle future ispezioni.
- Terminato il trattamento è consigliabile arieggiare il sito per garantire una asciugatura completa dei punti trattati.

Conclusioni

4.1 Monitoraggio post-trattamento e misure di prevenzione

- **Pulizia ambientale:**

mantenere le stanze e gli ambienti di possibile infestazione da cimici puliti ed ordinati per ridurre i nascondigli degli insetti.

- **Monitoraggio con trappole:**

una volta terminato l'intervento con il vapore è possibile posizionare in punti chiave dei dispositivi di monitoraggio di tipo passivo. Il numero dei dispositivi varierà in funzione sia dell'ampiezza dei siti che dal tipo di infestazione riscontrata. In commercio sono reperibili diversi modelli di trappole di monitoraggio specifiche per le cimici dei letti.

- **Formazione:**

nel caso si debba operare in strutture ricettive è fondamentale istruire adeguatamente il personale addetto ad una corretta pulizia e riordino della stanza, così come, nello specifico, al rifacimento dei letti. A tal proposito, è importante che il personale sia a conoscenza dei luoghi di posizionamento dei dispositivi di monitoraggio in modo da segnalare prontamente eventuali evidenze di cimici ai tecnici incaricati dello svolgimento delle disinfestazioni con vapore.

- **Sigillatura:**

sigillare tutte le crepe e le fessure nelle pareti, nei pavimenti e nei mobili per impedire alle cimici di trovare nuovi potenziali nascondigli.

4.2 Valutazione del successo del trattamento

Solo a distanza di 7-10 giorni dal trattamento di disinfestazione si potrà verificare la buona riuscita dell'intervento. Successivamente, andrà eseguito un monitoraggio regolare per constatare l'effettiva eliminazione dei parassiti.



Attenzione: Poiché le uova delle cimici dei letti si schiudono in 7-10 giorni a temperatura ambiente, è consigliabile attendere almeno questo periodo tra la conclusione del trattamento e la visita di controllo.

Bibliografia

- *Artropodi di interesse sanitario in Italia e in Europa. Roberto Romi, Cristina Khoury, Riccardo Bianchi e Francesco Severini 2012, ii, 172 p. Rapporti ISTISAN 12/41.*
- *Cimice dei letti. manuale per la prevenzione e la gestione dell'infestazione. Gioia Capelli, Fabrizio Montarsi, Giulia Maioli. Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie . pp. 51. 2006.*

Documentazione fotografica fonte: Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Allegati

5.1 Biologia delle cimici

La Cimice dei letti (*Cimex lectularius*) é l'insetto più noto della famiglia degli Emitteri Eterotteri (Heteroptera). É un insetto di colore rosso mattone scuro e ferrugineo che può misurare in lunghezza totale da 6 a 8 mm (le femmine sono più grandi dei maschi).

Quando è a digiuno ha il corpo ovale e fortemente appiattito. Quando ha compiuto il suo pasto di sangue (adulto "ingorgato") la sua forma è più allungata. La sua testa è breve, dilatata trasversalmente, con occhi composti piccoli ma assai sporgenti, con antenne di quattro articoli e il rostro piuttosto breve che, durante il riposo rimane adagiato e quasi invisibile in un'apposita scanalatura.

Il torace è piuttosto piccolo e a esso sono attaccate le elitre ridotte a piccole squame ovali, le quali lasciano compiutamente scoperto il largo addome che ha forma quasi rotonda. Le zampe hanno media lunghezza e sono munite di tarsi a tre articoli.

Per compiere il ciclo vitale hanno bisogno di una temperatura piuttosto elevata e perciò si insediano nelle stanze che durante l'inverno vengono riscaldate e nei luoghi più tiepidi della casa. Sono tuttavia capaci di resistere a temperature basse ma, in questo caso, sospendono l'attività fino a quando l'ambiente non è termicamente adatto. Si nutrono durante la notte, in genere per 3-10 minuti, e sono infastidite dalla luce. Tornano a compiere il pasto di sangue dopo una settimana.

Possono rimanere a digiuno, pur mantenendo quasi intatte le loro capacità aggressive, per mesi e mesi, anche per oltre un anno. Se vivono in ambienti in cui la temperatura subisce modeste oscillazioni durante il corso dell'anno, si riproducono in qualsiasi epoca e possono avere tre generazioni entro i dodici mesi.

Le cimici depongono, in genere negli stessi ambienti in cui si rifugiano nelle ore di riposo, pacchetti di uova di colore



Femmina di *Cimex lectularius*



Maschio di *Cimex lectularius*

grigio perlaceo, lunghe poco più di 1 mm e larghe mezzo, subellittiche, munite di un piccolo opercolo al polo anteriore. Complessivamente ogni femmina deposita da 200 a quasi 300 uova.

L'incubazione e la durata del periodo preimmaginale (stadi giovanili) dipendono prevalentemente dalle condizioni ambientali, dalla disponibilità di alimento e, in modo più spiccato, dalle condizioni termiche.

A temperatura media di circa 25°C, dopo 8 giorni le uova si schiudono, ma sono poi necessarie 11 settimane prima che le neonate, dopo aver compiuto 5 mute, giungano allo stadio finale. È necessario inoltre che per ogni stadio vitale le larve assumano una certa quantità di sangue. Non cibandosi, o cibandosi scarsamente, il periodo pre-adulto è assai lungo. Anche le larve possono trascorrere periodi di digiuno lunghissimo senza soffrire.

Se si sviluppano in condizioni ottimali di ambiente e di nutrizione, le cimici impiegano soltanto 7 settimane per passare dalla prima età allo stadio di immagine.

Il freddo ne rallenta lo sviluppo, ma anche delle temperature troppo elevate non sono tollerate.

Se ad esempio nell'ambiente in cui vivono si raggiungono per pochi giorni 50° C, tutti gli individui giovani e adulti muoiono.

Se le cimici hanno a disposizione abbondante nutrimento possono raggiungere in breve tempo densità preoccupanti (oltre 1.000 individui in 90 giorni).

Importanza sanitaria (Rapporti ISTISAN 12/41.)

Sebbene le cimici siano considerate dei potenziali vettori di malattie, esse non sono coinvolte nella trasmissione di alcun agente patogeno che possa causare malattie nell'uomo.

Tuttavia la puntura delle cimici provoca edema ed eritema locale pruriginoso, dovuti in buona parte a fenomeni allergici conseguenti all'inoculazione di un anticoagulante contenuto nella saliva dell'insetto.

La reazione è soggettiva: in alcuni casi l'infiammazione locale è notevole, in altri praticamente assente.

L'atto del grattarsi può causare infezioni secondarie batteriche nella zona edematosa. Pesanti infestazioni possono causare disturbi al sistema nervoso e alla digestione in soggetti ipersensibili.

È stato anche riportato come bambini che vivono in abitazioni pesantemente infestate, possano soffrire di gravi forme di astenia, non sempre riconducibili solamente a condizioni di malnutrizione.

5.2 Scheda d'ispezione

Data	Luogo
Operatore	Stanza N°

	SI	NO	OSSERVAZIONI
Lenzuola e federe			
Materasso area testa			
Materasso area piedi			
Materasso area generale			
Struttura del letto			
Piedi del letto			
Doghe			
Armadietti			
Armadio			
Battiscopa			
Prese elettriche			
Quadri			
Sedie			
Poltroncine			
Ecc.			

*altri insetti / odore caratteristico / macchie di escrementi / ecc.

Allegati

5.3 Procedura in caso di segnalazione di cimici nelle stanze

- DATA: ____ / ____ / ____
- RESPONSABILE DEL MONITORAGGIO STANZA N. ____
- NUMERO DI STANZE INFESTATE: ____
- NOME DEL CLIENTE CHE HA RECLAMATO: ____
- PROVENIENZA DEL CLIENTE: ____
- PROVENIENZA DEL CLIENTE PRECEDENTE: ____

PROCEDERE CON I SEGUENTI PASSAGGI

1. Chiudere la stanza e non permettere l'accesso a nessuno se non al personale impegnato nelle ispezioni.
2. Procedere come indicato nella "scheda di ispezione"
3. Raccogliere eventuali esemplari di insetti in provette/barattoli da mostrare alla ditta di disinfestazione.
4. Chiamare la ditta di disinfestazione di riferimento.

DOPO IL TRATTAMENTO

1. Non accedere alla stanza fino a che la ditta di disinfestazione non l'abbia dichiarata accessibile.
2. Procedere con una scrupolosa pulizia ambientale volta a rimuovere residui vari dalle superfici della stanza.

5.4 Certificazione Steam-X



ENTOSTUDIO S.r.l.
www.entostudio.com

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI "STEAM-X"

NEI CONFRONTI DI *Cimex lectularius*

Pag. 1 di 11

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DI "STEAM-X" NEI CONFRONTI DI *Cimex lectularius*

Test concluso il

11 giugno 2024

Report modificato il **17 dicembre 2024**

ENTOSTUDIO S.r.l.	Viale del Lavoro, 66 - 35020	Tel. & Fax	P.Iva IT03951900285	www.entostudio.com
Cap. Soc.: € 40.000,00 I.V.	Ponte San Nicolò PD - ITALY	+ 39 0497402487	C.F. 03951900285	info@entostudio.com
Report code: Q016A-24-Q042A-24				



INDEX

1. SCHEDA DEL TEST	3
2. OBIETTIVO DEL TEST	4
3. SOMMARIO.....	4
4. MATERIALI E METODI	4
4.1 SPECIE DI INSETTO UTILIZZATA E CONDIZIONI DI ALLEVAMENTO	4
4.2 DETTAGLI DEL MACCHINARIO TESTATO	5
4.3 DOSAGGIO APPLICATO	5
4.4 SPECIFICHE STANZA TEST	5
4.5 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	6
4.6 DEFINIZIONE DI TEST E REPLICA.....	6
4.7 PARAMETRI DI VALUTAZIONE: MORTI, MORIBONDI E VIVI	6
4.8 PROCEDURA SPERIMENTALE.....	7
5. RISULTATI	9
5.1 ADULTI E NINFE	9
5.2 UOVA.....	10
6. CONCLUSIONI.....	11


1. SCHEDA DEL TEST

Studio condotto per:	TECNOVAP srl	Via dei Sassi, 1/a – 37026 Pescantina (VR) - Italy
Studio condotto da:	Entostudio S.r.l.	Viale del lavoro, 66 - 35020 Ponte san Nicolò (PD) – Italy
Studio condotto presso:	Entostudio S.r.l.	Viale del lavoro, 66 - 35020 Ponte san Nicolò (PD) – Italy
Coordinatore dello studio:	Entostudio S.r.l.	Viale del lavoro, 66 - 35020 Ponte san Nicolò (PD) – Italy
Supervisore dello studio:	Dr. Andrea Drago	
Responsabile dello studio:	Matteo Cecconello	
Sistema testato:	STEAM-X	
Specie utilizzata per il test:	<i>Cimex lectularius</i>	
Test iniziato il:	20 Maggio 2024	
Test completato il:	11 Giugno 2024	



2. OBIETTIVO DEL TEST

Valutare l'efficacia del Sistema a vapore "STEAM-X" contro la specie target attraverso un test di uso simulato.

3. SOMMARIO

Insetto target: *Cimex lectularius*

Formulazione del macchinario testato: Il macchinario utilizzato per il test è un generatore di vapore, "EVO", dotato di pistola con surriscaldatore. Per il trattamento è stata utilizzata acqua distillata.

Metodologia del test: Un rifugio è stato creato ponendo due superfici una sopra l'altra in modo da creare una piccola fessura. Il rifugio viene quindi posto in un'arena di plastica dove 5 insetti (di stadio e sesso misto) vengono posti all'interno della fessura. Dopo un periodo di acclimatazione, il trattamento è stato eseguito applicando il vapore intorno al rifugio. Viene quindi valutato il tempo di abbattimento e la mortalità a 24 ore.

La stessa procedura è stata eseguita ponendo 10 uova nel rifugio che vengono osservate per 1 settimana dal trattamento.

4. MATERIALI E METODI

4.1 SPECIE DI INSETTO UTILIZZATA E CONDIZIONI DI ALLEVAMENTO

Le cimici usate per il test sono allevate nel laboratorio di Entostudio.

Le cimici sono tenute in laboratorio a 27 ° C e 75% R.H.. Il fotoperiodo dura 12 ore. Esse sono confinate in provette contenenti un pezzo di cartone nero e chiuse con una rete di tulle. Una volta alla settimana il contenitore viene posto sul lato in tulle verso il basso su un sacco di parafilm pieno di sangue di coniglio defibrinato per lasciare che la cimice si nutra. Le femmine depongono le uova sul cartone.

La colonia ha avuto origine nel 2022 da cimici fornite dall'Università Ceca di Scienze della Vita di Praga (CZU).



4.2 DETTAGLI DEL MACCHINARIO TESTATO

Nome: EVO

Descrizione del macchinario testato: La prova è stata effettuata collegando la pistola vapore con surriscaldatore "Steam-X" al generatore di vapore modello EVO (potenza della caldaia 0,8 kW/h, produzione di vapore 1,3 kg/h a 152 °C – 4 bar).

I modelli Evo Sanitizer, Evo Blu, Evo 304, Steam Box Mini, Junior Star, Carmen Plus, Carmen Mini, Aida, Gal e Tosca presentano prestazioni in termini di portata e pressione equivalenti o superiori a quelle del modello testato, secondo quanto dichiarato dallo sponsor.



Fig. 1 Macchinario utilizzato per il test

4.3 DOSAGGIO APPLICATO

Ciascun rifugio è stato trattato per 4 secondi, applicando il vapore perimetralmente ad una distanza di 20 cm.

4.4 SPECIFICHE STANZA TEST

La stanza ove avvengono i test ha pianta rettangolare e misura 3.15 x 2.90 x 3.03(h) m, corrispondenti a una superficie di 9.14 m² e ad un volume di 27.7 m³. La stanza è completamente bianca e lavabile. I parametri



ambientali (temperatura e umidità) sono controllati e regolati automaticamente, così come l'illuminazione, fornita da luce artificiale a spettro solare (4000°K).

Durante il test la temperatura è mantenuta a $27 \pm 1^\circ\text{C}$, l'Umidità Relativa al $50 \pm 5\%$ e la luce a 300 Lux di intensità. Al termine di ogni replica l'aria della stanza è ricambiata mediante azionamento di un estrattore in grado di aspirare 2800 m³/ora.

4.5 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Nell'ambito del test sono state utilizzate alcune apparecchiature di cui seguono le specifiche:

- CompactSteam humidifier (CAREL S.p.A.);
- TFA, digital thermo-hygrometer to measure environmental parameters;
- Nimex Ni 2600, digital lux meter to measure light intensity;
- Daikin FDXM25F2V1B (indoor unit) and Daikin RXM25M (outdoor unit), for the air conditioning temperature;
- BITICINO H4684-AM5864, for photoperiod management;
- Arena SAMLA 78 x 56 x 18 cm (Volume 56 L)
- Stereo-microscope ZEISS Stemi 508;
- Generatore di vapore, mod. Evo.

4.6 DEFINIZIONE DI TEST E REPLICA

Test: è la procedura completa di valutazione di un prodotto. È data dall'insieme delle repliche eseguite.

Replica: corrisponde ad un'arena trattata e un'arena controllo. La procedura inizia con l'introduzione degli insetti nel contenitore.

4.7 PARAMETRI DI VALUTAZIONE: MORTI, MORIBONDI E VIVI

Morti: gli insetti che non manifestano segni di vita vengono considerati come morti.

Moribondi: gli insetti che alla fine dell'esposizione al vapore manifestano alterazioni del comportamento, tremori, difficoltà o impossibilità di deambulazione, vengono considerati come moribondi.

Vivi: insetti che non manifestano alterazioni nel comportamento.



4.8 PROCEDURA SPERIMENTALE

Il test è stato eseguito in un'arena di plastica di 78 x 56 x 18 (h) cm, avente una superficie di 0.43 cm² e un volume di 56 L.

Ciascuna arena corrisponde ad una replica.

Un rifugio è stato posto in centro all'arena (Figura 2), il rifugio è stato fatto ponendo due superfici, non porose (mattonelle di ceramica, lato vetrificato) e due superfici porose (mattonelle di legno), una sopra l'altra in modo da creare una fessura di circa 4 mm.

Per ciascun tipo di superficie sono state eseguite 3 repliche trattate e 3 repliche controllo.

Per ciascuna replica sono stati usati 5 insetti (di sesso e stadio misto).

Gli insetti vengono introdotti 15 minuti prima del trattamento, durante questo periodo di acclimatazione la luce viene lasciata accesa in modo da incoraggiare gli insetti a rimanere all'interno della fessura.

Prima di applicare il vapore, il macchinario utilizzato è stato preparato come da indicazioni di seguito riportate:

- Viene introdotta acqua distillata nel serbatoio
- La pistola con surriscaldatore viene collegata alla presa vapore della macchina
- La caldaia viene quindi accesa per circa 5 minuti, tempo di raggiungimento della pressione operativa di lavoro richiesta (165°C – 6 bar)
- La condensa del vapore è stata scaricata in un recipiente per circa 1 minuto in modo da standardizzare la pressione del macchinario prima dell'applicazione.

Una volta impostata la potenza minima del macchinario, il vapore è stato applicato intorno al rifugio per 4 secondi mantenendo una distanza di 20 cm.

Al termine dell'applicazione, il rifugio è stato aperto e il tempo di abbattimento è stato valutato (Figura 3).

Gli insetti abbattuti sono stati quindi spostati in un contenitore di plastica dove è stata registrata la mortalità a 24 ore.

Lo stesso procedimento è stato eseguito, su rifugi creati con superfici non porose, utilizzando 10 uova per ciascuna replica. Dopo l'applicazione del prodotto, le uova sono state spostate in un contenitore di plastica e sono state osservate per una settimana per verificare o meno l'eventuale schiusa.

ENTOSTUDIO S.r.l.	Viale del Lavoro, 66 - 35020	Tel. & Fax	P.Iva IT03951900285	www.entostudio.com
Cap. Soc.: € 40.000,00 I.V.	Ponte San Nicolò PD - ITALY	+ 39 0497402487	C.F. 03951900285	info@entostudio.com
Report code: Q016A-24-Q042A-24				

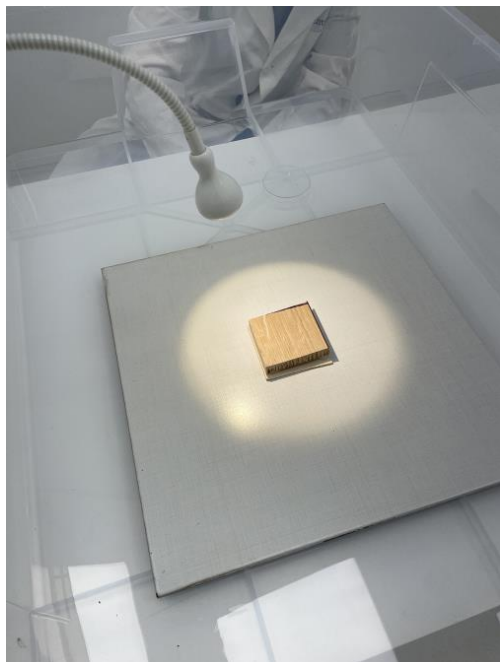


Fig 2. Rifugio utilizzato per il test



Fig 3. Cimici trattate con il vapore



5. RISULTATI

5.1 ADULTI E NINFE

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti.

Tab. 1: Results for Wood surface

May 20, 2024	Treated (N. knocked down insects)			Mean (%) ± SEM	Control (N. knocked down insects)			Mean (%) ± SEM
Time (min)	Treat. 1	Treat. 2	Treat. 3		Cont. 1	Cont. 2	Cont. 3	
2	5	5	5	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
5	5	5	5	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
Alive 24 h	0	0	0	0.00±0.00	5	5	5	100.00±0.00
Moribund 24 h	0	0	0	0.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
Dead 24 h	5	5	5	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00

Tab. 2: Results for ceramic tile surface

May 20, 2024	Treated (N. knocked down insects)			Mean (%) ± SEM	Control (N. knocked down insects)			Mean (%) ± SEM
Time (min)	Treat. 1	Treat. 2	Treat. 3		Cont. 1	Cont. 2	Cont. 3	
2	5	5	5	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
5	5	5	5	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
Alive 24 h	0	0	0	0.00±0.00	5	5	5	100.00±0.00
Moribund 24 h	0	0	0	0.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
Dead 24 h	5	5	5	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00



5.2 UOVA

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti.

Tab. 3: Results for *Cimex lectularius*

June 04, 2024	Treated Tiles (N. of eggs hatched)			Mean (%) ± SEM	Control Tiles (N. knocked down insects)			Mean (%) ± SEM
	Treat. 1	Treat. 2	Treat. 3		Cont. 1	Cont. 2	Cont. 3	
N. of egg per replicate	10	10	10	100.00±0.00	10	10	10	100.00±0.00
Hatched 1 day	0	0	0	0.00±0.00	4	4	4	40.00±5.77
Not Hatched 1 day	10	10	10	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
Hatched 2 days	0	0	0	0.00±0.00	7	7	8	66.67±6.67
Not Hatched 2 days	10	10	10	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
Hatched 3 days	0	0	0	0.00±0.00	10	10	10	100.00±0.00
Not Hatched 3 days	10	10	10	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
Hatched 4 days	0	0	0	0.00±0.00	10	10	10	100.00±0.00
Not Hatched 4 days	10	10	10	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
Hatched 5 days	0	0	0	0.00±0.00	10	10	10	100.00±0.00
Not Hatched 5 days	10	10	10	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
Hatched 6 days	0	0	0	0.00±0.00	10	10	10	100.00±0.00
Not Hatched 6 days	10	10	10	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00
Hatched 7 days	0	0	0	0.00±0.00	10	10	10	100.00±0.00
Not Hatched 7 days	10	10	10	100.00±0.00	0	0	0	0.00±0.00



6. CONCLUSIONI

Sulla base dei test effettuati, è stato rilevato quanto segue:

Ninfe e adulti:

Nelle repliche trattate, per entrambe le superfici testate, l'abbattimento è stato del 100% dopo 2 minuti e la mortalità del 100% dopo 24 ore. Nelle repliche controllo non è stato registrato nessun valore di abbattimento e mortalità.

Uova:

Nelle repliche trattate, nessun uovo ha completato la schiusa durante i 7 giorni di valutazione.

Nelle repliche controllo (quelle non trattate con vapore), invece, tutte le uova sono schiuse dopo 4 giorni di osservazione.

Ponte San Nicolò,

01 luglio 2024

Report modificato il **17 dicembre 2024**

Firmato

Andrea Drago PhD

ENTOSTUDIO S.r.l.	Viale del Lavoro, 66 - 35020	Tel. & Fax	P.Iva IT03951900285	www.entostudio.com
Cap. Soc.: € 40.000,00 I.V.	Ponte San Nicolò PD - ITALY	+ 39 0497402487	C.F. 03951900285	info@entostudio.com
Report code: Q016A-24-Q042A-24				



TECNOVAP S.r.l.
Via dei Sassi 1/a, 37026 Pescantina - Verona, Italy
sales@tecnovap.com - info@tecnovap.com
Tel. +39 045 67 67 252

www.tecnovap.it

Made in Italy