

**ASSESSORATO AGRICOLTURA E RISORSE NATURALI**

**Dipartimento agricoltura, risorse naturali e Corpo forestale**

**Corpo forestale della Valle d'Aosta**

**Produzioni vegetali, sistemi di qualità e sevizi fitosanitari**

**LOTTA ALLA PROCESSIONARIA DEL PINO - TRATTAMENTI MICROBIOLOGICI CON  
L'UTILIZZO DI BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI  
ANNO 2016**



Dicembre 2016

## Indice

Premessa .....	2
1 Obiettivo dei trattamenti microbiologici con <i>Bacillus thuringensis</i> .....	3
2 Individuazione delle località da trattare e definizione del cronoprogramma .....	4
2.1 Esempi di programmazione degli interventi .....	9
2.1.1 Comune di Morgex .....	9
2.1.2 Comune di Sarre .....	10
3 Esecuzione degli interventi.....	11
3.1 Metodologia .....	11
3.2 Mezzi e personale impiegato.....	12
3.3 Aspetti relativi alla sicurezza dei trattamenti.....	13
4 Verifica dell'efficacia dei trattamenti .....	17
5 Conclusioni .....	21

## Premessa

Nel corso del mese di maggio 2016, il personale del Corpo forestale della Valle d'Aosta ha effettuato il monitoraggio delle pinete interessate dagli attacchi di processionaria del pino nell'inverno appena trascorso. Tale rilievo è stato condotto su una superficie di 4.127 ha di pinete che rappresentano il 43% di quelle regionali. E' emerso che le defogliazioni molto forti (dal 76% al 100% di perdita di foglie) hanno interessato solo l'1% delle pinete attaccate dalla processionaria corrispondente ad una superficie di 45 ettari.

Considerata la diffusione dell'insetto sul territorio regionale, il Consiglio Regionale della Valle d'Aosta ha approvato la risoluzione n. 1748/IVX del 20 gennaio 2016 con la quale lo stesso *“impegna il Governo regionale a proseguire le attività di preparazione di un progetto complessivo di lotta alla processionaria del pino contenente un piano di interventi, oltre a quelli già intrapresi, anche con azioni a medio e lungo termine”*.

Il progetto regionale di lotta alla processionaria del pino (periodo 2016-2020), approvato con deliberazione di Giunta regionale n. 1015 del 29/07/2016, prevede, tra le varie misure di contenimento dell'insetto, la lotta microbiologica effettuata, mediante l'utilizzo di *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, lungo tratti di strade regionali e comunali maggiormente interessati dalla presenza di nidi di processionaria.

Tale attività è stata preceduta dal monitoraggio, mediante trappole a feromone posizionate e controllate nel periodo estivo, al fine di definire il periodo e le zone di esecuzione dei trattamenti biologici con *Bacillus Thuringensis* (Btk). La pianificazione degli interventi è stata inoltre eseguita tenendo anche conto dei dati emersi dall'attività di monitoraggio, dell'intensità di attacco, effettuata nel mese di novembre 2015.



# 1 Obiettivo dei trattamenti microbiologici con *Bacillus thuringensis*

I trattamenti microbiologici, lungo le fasce boscate situate ai margini delle principali strade precedentemente individuate, sono stati eseguiti con lo scopo di limitare l'infestazione dell'insetto in tali aree.

Si evidenzia che le piante di bordo normalmente ospitano un maggior numero di nidi rispetto a quelle presenti all'interno dei popolamenti (immagini 1 e 2). I trattamenti eseguiti in tali fasce consentono quindi di eliminare, a parità di superficie trattata, un maggior numero di larve e conseguentemente di ridurre il rischio di contatto con persone o animali.



**Immagine1 - Strada comunale per Rumiod in comune di Saint-Pierre. Notevole presenza di nidi sulle piante di bordo strada**

**Immagine 2 - Strada comunale per Rumiod in comune di Saint-Pierre. Larve in processione**



I trattamenti sono stati effettuati, nel periodo compreso tra il 29 agosto e il 18 ottobre, nelle località precedentemente individuate da un cronoprogramma.

La programmazione degli interventi è stata realizzata con l'obiettivo di irrorare il prodotto nei periodi in cui l'insetto era nello sviluppo larvale più sensibile al *Bacillus thuringiensis* (II° stadio) e nelle fasce orarie caratterizzate da un'intensità delle radiazioni solari minore (mediamente dalla 15.30 alle 20.30). In effetti l'efficacia del prodotto non va oltre le 48 ore in quanto la sua degradazione è totale a causa della radiazione solare.

I trattamenti sono stati eseguiti dal personale della struttura Produzioni vegetali, sistemi di qualità e servizi fitosanitari, e coordinati dal personale del Corpo forestale della Valle d'Aosta.

## **2 Individuazione delle località da trattare e definizione del cronoprogramma**

In totale sono stati percorsi 95,8 km di strade (tenendo conto di tratti di andata e ritorno) pari a circa 50 km trattati per una superficie forestale totale di circa 344 ettari (immagine 1). La superficie complessivamente trattata è stata determinata tenendo conto dei tratti di strada percorsi e di una profondità media di penetrazione del prodotto pari a circa 40 m.

I trattamenti microbiologici con *Bacillus thuringiensis* varietà Kurstaki (Btk) sono stati programmati sulla base dei rilievi, effettuati nel periodo invernale, a partire dai quali è stata valutata l'intensità di attacco del lepidottero (numero medio di nidi per pianta).

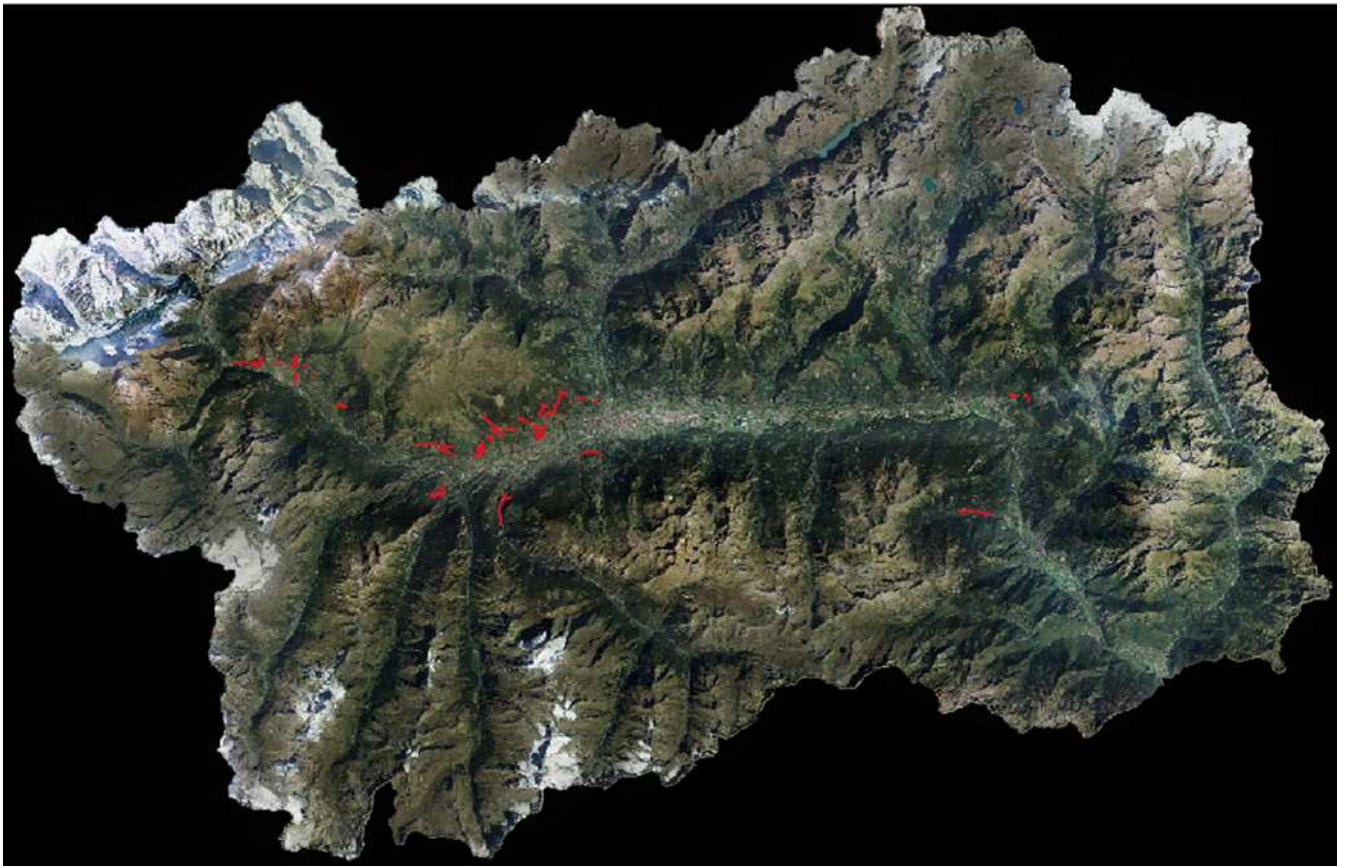
Inoltre si è tenuto conto anche dei risultati relativi al monitoraggio, effettuato con il posizionamento di n. 277 trappole a feromone, tramite il quale è stato possibile individuare le aree a maggior rischio d'infestazione prevedendo i periodi di deposizione delle ovature e le tempistiche delle varie fasi larvali.

Per effettuare i trattamenti in modo da far ingerire il Btk alle larve, durante il II° stadio di sviluppo, sono state analizzate le curve di volo ricavate dai dati registrati con le sopra indicate trappole a feromone. Le curve di volo consentono di definire, con cadenza settimanale, le densità dell'insetto nelle singole aree analizzate. I calcoli per definire con maggior precisione il periodo d'intervento sono stati realizzati tenendo conto del periodo di incubazione delle ovature (30/45 giorni) e dello sviluppo larvale del I° e del II° stadio (mediamente di 15 giorni per stadio).

La stesura del cronoprogramma degli interventi microbiologici è stata effettuata in maniera dettagliata per ogni singola località. Una delle maggiori problematiche riscontrate è stata quella di definire e programmare le date dei trattamenti. In effetti le curve di volo dell'insetto non sono risultate essere regolari né nella singola località (presenza di due o più picchi - grafico n. 1) e né tra località diverse.

Al fine di verificare i reali periodi di comparsa delle larve, il personale del Corpo forestale della Valle d'Aosta ha proceduto a controllare, su alcune piante e con cadenza settimanale, la comparsa delle ovature (immagine 2) e la successiva schiusura delle uova con la fuoriuscita delle larve di I° stadio (immagine 3).

Le località trattate sono elencate nel dettaglio nella Tabella 1



**Immagine 1 – Tratti stradali oggetto di trattamento con *Bacillus thuringiensis***

Nel caso di Morgex la presenza di due picchi ravvicinati ha consentito di programmare l'intervento in modo ottimale.

Al contrario, nel Comune di Sarre si è riscontrata una distribuzione molto irregolare dei voli con la presenza di 3 picchi di volo (grafico n. 2 ). Tale situazione ha fatto sì che nella stessa area fossero presenti larve con un diverso stadio di sviluppo. In tal caso, non essendo stato possibile per motivi economico-operativi ripetere i trattamenti, è stato necessario posticipare gli interventi al fine di massimizzare i tassi di mortalità dell'insetto.

Nel Comune di Quart nel Comune di Efrac, dove in data 18 ottobre 2016 è stato fatto un intervento con la presenza di larve al III ° stadio larvale, si è proceduto a fare dei controlli mirati al fine di verificare l'efficacia del prodotto. E' stata rilevata una mortalità compresa tra il 60 e 70% (immagine 4). Tale dato, che necessita ancora di ulteriori riscontri, sembra indicare che i futuri interventi potrebbero essere posticipati ottenendo comunque un soddisfacente risultato a livello di mortalità.

**Tabella 1: Elenco delle località nelle quali sono stati eseguiti i trattamenti microbiologici**

<b>Data dell'intervento</b>	<b>Comune</b>	<b>Località Trattata</b>	<b>Lunghezza della strada (km)</b>	<b>Superficie boscata trattata (ha)</b>	<b>Durata dell'intervento (ore)</b>
<b>29 agosto</b>	<b>Aosta</b>	<b>Vorpeillère Lin Blanc</b>	<b>1,400</b>	<b>5,6</b>	<b>0:42''</b>
	<b>Sarre</b>	<b>Mondache- Chavalancon</b>	<b>4,800</b>	<b>19,2</b>	<b>1:43''</b>
	<b>Aymavilles</b>	<b>La Poyaz Serignan</b>	<b>2,300</b>	<b>9,2</b>	<b>1:15''</b>
		<b>Champlan</b>	<b>0,800</b>	<b>5</b>	<b>0:15''</b>
<b>1 settembre</b>	<b>Sarre</b>	<b>Leyn Bellon</b>	<b>2,200</b>	<b>8,8</b>	<b>2:23''</b>
	<b>Sarre Saint-Pierre</b>	<b>Bellon Homené</b>	<b>1,900</b>	<b>7,6</b>	<b>1:00''</b>
	<b>Saint-Pierre</b>	<b>Homené Verrogne</b>	<b>2,400</b>	<b>9,6</b>	<b>0:58''</b>
<b>2 settembre</b>	<b>Aosta</b>	<b>Champailler Champlan (S.R. 38)</b>	<b>0,700</b>	<b>1,4</b>	<b>0:34''</b>
	<b>Aosta Sarre</b>	<b>Lin Noir Mondache</b>	<b>2,500</b>	<b>10</b>	<b>1:56''</b>
<b>5 settembre</b>	<b>Sarre</b>	<b>Pleod Ville sur Sarre</b>	<b>8,000</b>	<b>32</b>	<b>2:18''</b>
<b>6 settembre</b>	<b>Saint- Nicolas</b>	<b>Gratillon capoluogo</b>	<b>2,400</b>	<b>9,6</b>	<b>0:41''</b>
		<b>Capoluogo Ravoise</b>	<b>2,000</b>	<b>8</b>	<b>0:39''</b>
	<b>Saint- Nicolas Avisé</b>	<b>Capoluogo Charbonnière</b>	<b>3,200</b>	<b>12,8</b>	<b>0:40''</b>
<b>7 settembre</b>	<b>Saint-Pierre</b>	<b>Champretavy Rumiod</b>	<b>3,000</b>	<b>12</b>	<b>0:56''</b>
<b>9 settembre</b>	<b>Morgex</b>	<b>Strada Feysoulles</b>	<b>3,000</b>	<b>12</b>	<b>0:45''</b>
		<b>Parco la Ruine</b>	<b>0,800</b>	<b>2</b>	<b>1:50''</b>

Segue Tabella 1

<b>Data dell'intervento</b>	<b>Comune</b>	<b>Località Tratto da a</b>	<b>Lunghezza della strada (km)</b>	<b>Superficie boscata trattata (ha)</b>	<b>Durata dell'intervento (ore)</b>
12 settembre	Morgex	Lavancher Feysoulles	3,000	12	1:45''
27 settembre	Morgex	Villair Fenêtre	7,000	28	3:53''
	La Salle	Villarison Beauregard	0,600	2,4	0:20''
		Fenêtre	3,000	12	0:41''
28 settembre	Saint-Pierre	Bressan Rumiod	2,000	8	1:18''
		Torrettaz Homené	2,600	10,4	1:12''
	Introd	Capoluogo Truc d'Arbé	2,400	9,6	0:30''
30 settembre	Gressan	Moline Côtes	3,600	14,4	1:50''
	Saint-Pierre	Homené Torrettaz	2,600	10,4	1:10''
	Introd	Truc d'Arbé capoluogo	4,500	18	1:13''
3 ottobre	Champdepraz	Capoluogo Rovine	5,000	20	2:31''
	Saint-Vincent	Moron Lenty	4,600	18,4	1:18''
4 ottobre	Morgex	Villair Fenêtre	7,000	*	3:53''
		Lavancher Feysoulles	3,000	2**	2:00''
5 ottobre	Saint-Pierre	Caillettes	1,600	6,4	1:30''
18 ottobre	Quart	Effraz	1,900	7	1:40''
<b>TOTALE</b>			<b>95,800</b>	<b>343,8</b>	<b>45:19''</b>





**Immagine 2 e 3 - Ovatura di processionaria del pino (sx) e larve di I° stadio (Morgex, loc Dailley)**



**Immagine 4 - Larve di III° stadio morte, comune di Quart, località Effraz 21 ottobre 2016**



## 2.1 Esempi di programmazione degli interventi

### 2.1.1 Comune di Morgex

Per ogni località i dati di raccolta delle trappole sono stati elaborati e raggruppati in 5 classi di cattura al fine di definire, a parità di curve di volo, le priorità d'intervento. Nel Comune di Morgex i risultati delle catture hanno indicato un alto rischio d'infestazione e la conseguente necessità di intervenire prioritariamente rispetto ad altre aree del territorio regionale (immagine 5).

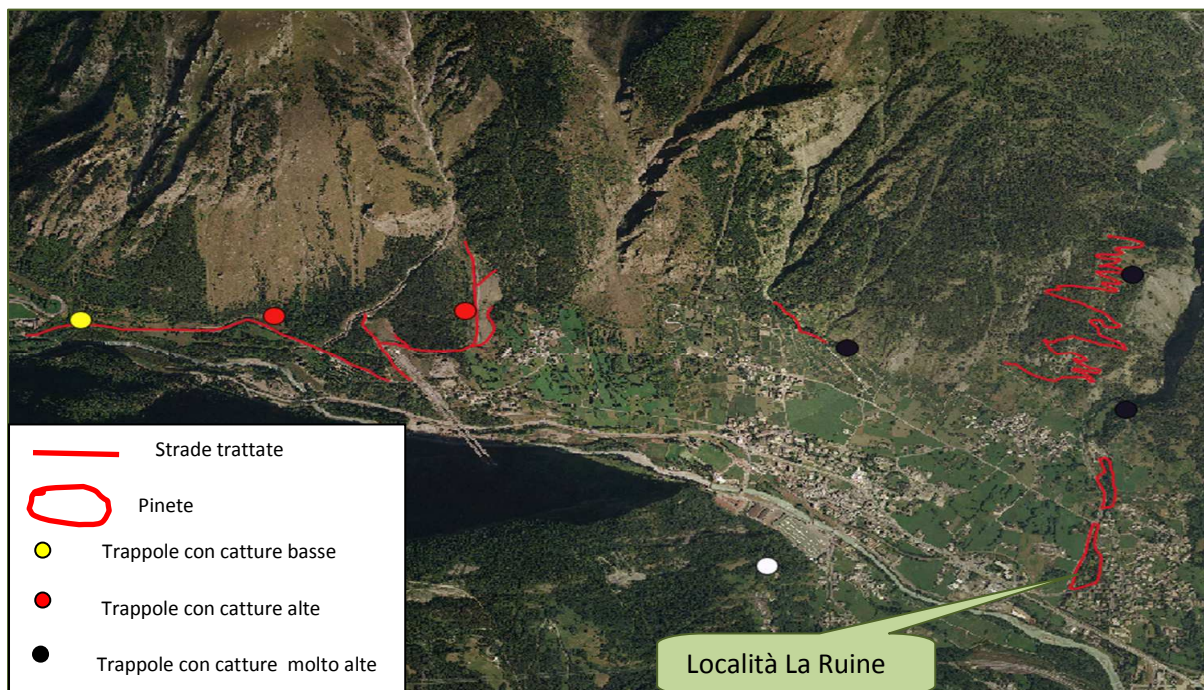


Immagine 5: Comune di Morgex, località oggetto di trattamento

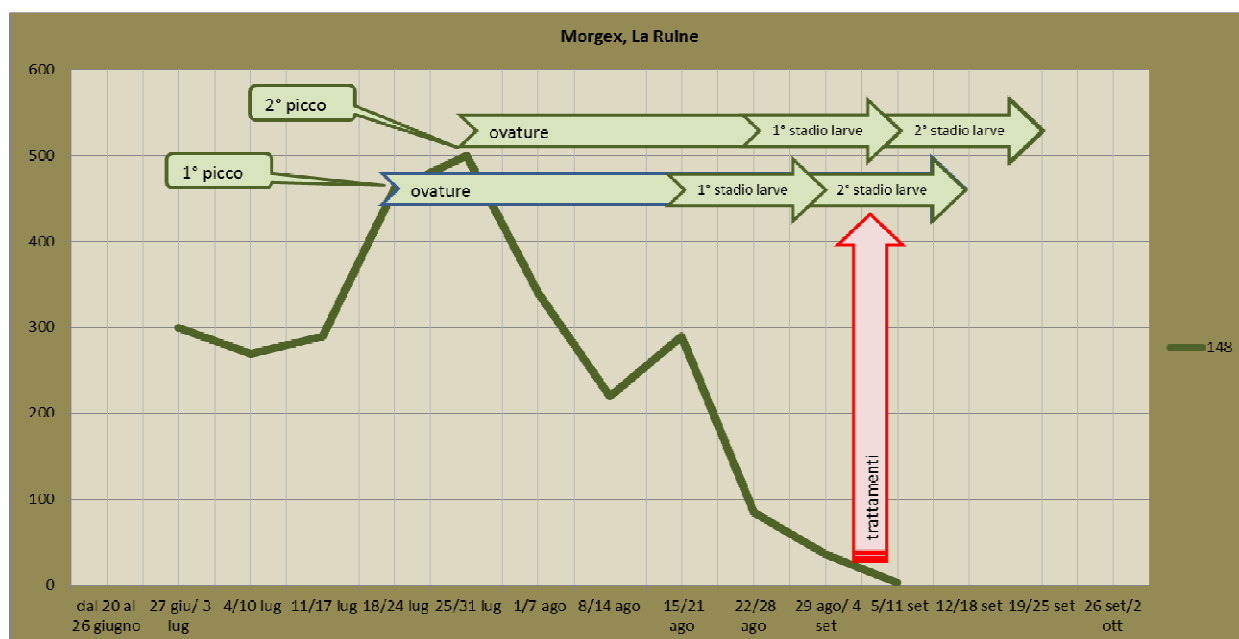


Grafico n. 1: Curva di volo per la determinazione dell'intervento nella pineta di Ruine nel Comune di Morgex

## 2.1.2 Comune di Sarre

Nel caso di Sarre, come precedentemente illustrato, con un unico trattamento sono state irrorate larve appartenenti al I°, II° e III° stadio (grafico n. 2). In tale caso, al fine di massimizzare l'efficacia del trattamento, sarebbe stato utile anticipare il primo intervento e ripeterne un altro successivamente.

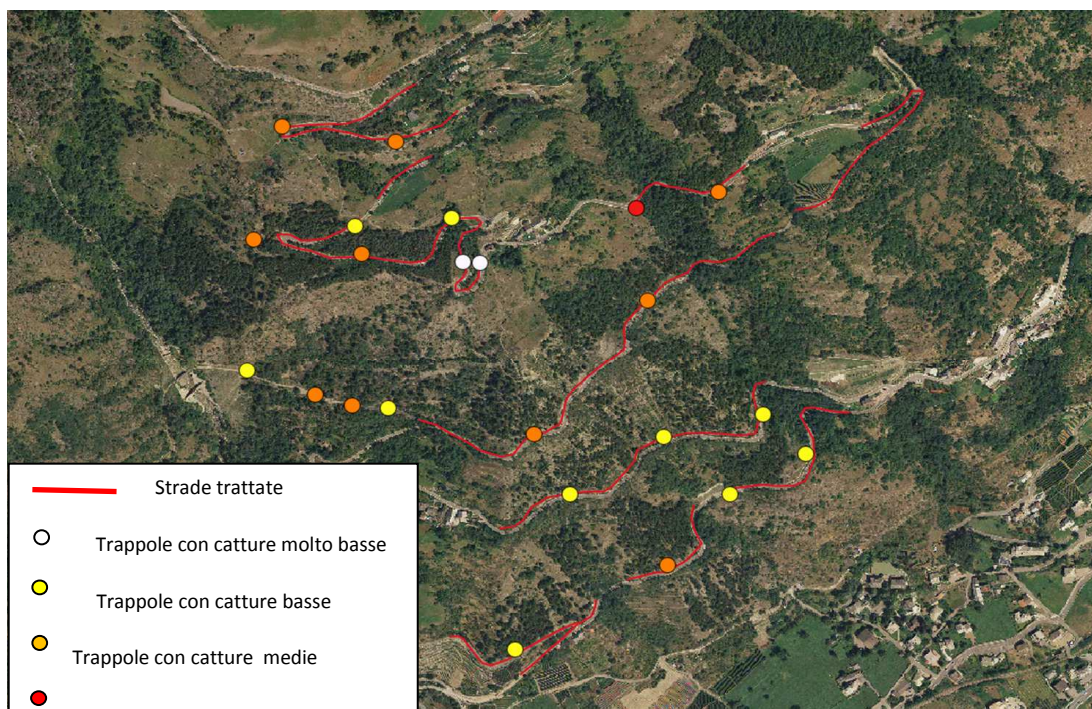


Immagine 6 - Comune di Sarre, località oggetto di trattamento

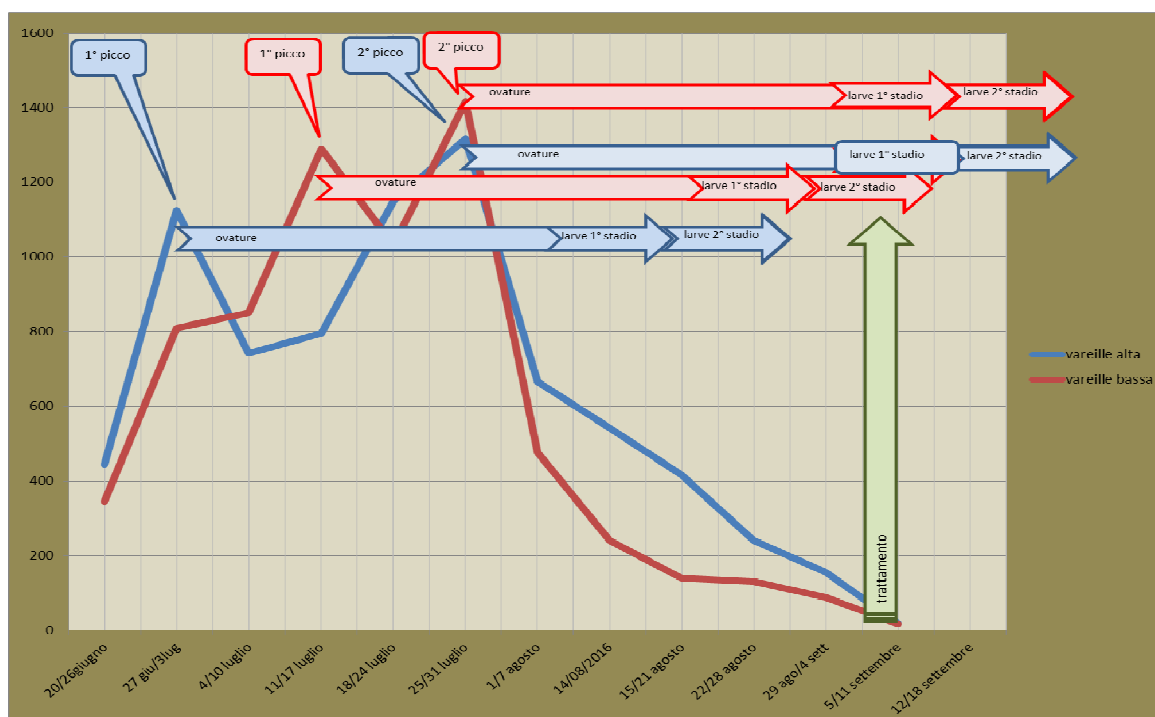


Grafico n. 2 - Curva di volo per la determinazione dell'intervento sulla collina di Sarre



## 3 Esecuzione degli interventi

### 3.1 Metodologia

Per l'esecuzione degli interventi è stata utilizzata una miscela di acqua (litri 300), preventivamente acidificata a ph 6,3, e insetticida biologico in granuli idrodispersibili a base di *Bacillus thuringiensis* varietà Kurstaki (kg 7,2) che è un batterio aerobico che è presente in natura nel terreno.

Il prodotto è stato irrorato con un cannone atomizzatore (immagine 7). In totale sono stati utilizzati 250 kg di prodotto.

La distanza di irrorazione è risultata essere molto variabile, da un minimo di 30 metri in presenza di piante alte e correnti contrarie a un massimo di circa 100 metri in condizioni di chiome basse e correnti favorevoli (immagine 8). In particolari casi di intervento su scarpate a forte pendenza e in situazione di sottovento la nebulizzazione del prodotto ha superato i 100 metri.

La velocità di esecuzione dei trattamenti è stata mediamente di 2 km/ora percorsi a cui vanno detratti i tempi logistici per effettuare i rifornimenti, le eventuali riparazioni e i trasferimenti da un'area all'altra.



**Immagine 7 - Operazioni di rifornimento del cannone atomizzatore**





**Immagine 8 - Comune di Sarre, loc. La Source de Rouet 1° settembre 2016**

### **3.2 Mezzi e personale impiegato**

Per effettuare i trattamenti sono stati utilizzati i seguenti automezzi e attrezzature:

- autocarro Bremach 4x4 con riduzioni;
- cannone atomizzatore Martignani modello Phantom con serbatoio da 300 litri;
- fuoristrada cassonato con botte da 1000 litri di acqua e motopompa per i rifornimenti e scorta del prodotto;
- autovettura Fiat panda 4x4 per supporto;
- due autovetture del Corpo forestale per la regolazione della viabilità.

L'attività ha coinvolto il personale di diverse strutture regionale quali:

- n° 1 direttore dei lavori (Corpo forestale della Valle d'Aosta);
- n° 2 persone addette all'utilizzo del cannone atomizzatore (struttura Produzioni vegetali, sistemi di qualità e servizi fitosanitari)
- n° 1 persona addetta all'utilizzo del cannone atomizzatore (Dipartimento agricoltura, risorse naturali e corpo forestale);
- n° 1 assistente di cantiere (Corpo forestale della Valle d'Aosta);
- n° 28 agenti del Corpo forestale della Valle d'Aosta, n° 9 agenti della polizia locale, cantonieri comunali e vigili del fuoco volontari per la regolazione della viabilità del traffico veicolare;
- n° 8 autisti addetti alla conduzione dell'autocarro e n° 10 cantonieri regionali appartenenti alla Struttura viabilità dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica.

### 3.3 Aspetti relativi alla sicurezza dei trattamenti

Preventivamente all'esecuzione dei trattamenti microbiologici è stata organizzata, in data 17/08/2016, una riunione tra i tecnici dell'amministrazione regionale e i sindaci dei Comuni coinvolti al fine definire i principali aspetti logistici e legati alla sicurezza delle operazioni da realizzare.

Sono in tale fase state evidenziate le principali criticità dei trattamenti e sono conseguentemente state fatte le seguenti proposte:

- informare, alcuni giorni preventivamente ai trattamenti, i sindaci al fine di poter pubblicare sui siti di ogni Comune i comunicati con le informazioni necessarie (date, aree, ecc). In particolare si è concordato di poter utilizzare un testo standard di seguito riportato.

#### COMUNICATO STANDARD

*Nei prossimi giorni il personale dell'Assessorato agricoltura e risorse naturali (Ufficio servizi fitosanitari e Corpo forestale della Valle d'Aosta) in collaborazione con le amministrazioni comunali interessate e la struttura viabilità dell'assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica, procederà a trattare con un insetticida biologico a base di *Bacillus thuringiensis* subspecie *Kurstaki* le fasce boscate maggiormente colpite da processionaria del pino dei comuni di Aosta, Sarre, Aymavilles, Saint-Pierre, Saint-Nicolas, Avise, Morgex, La Salle, Introd, Gressan, Champdepraz e Saint-Vincent. Il trattamento sarà effettuato per mezzo di un cantiere semovente provvisto di un apposito atomizzatore ad alta gettata che percorrerà le strade adiacenti alle zone di intervento.*

*Il prodotto insetticida impiegato (nome commerciale: Kristal 32 WG) non è tossico per l'uomo e gli animali e ha un bassissimo impatto ambientale, ma potrebbe però risultare leggermente irritante per la pelle e moderatamente irritante per gli occhi quindi, a scopo precauzionale, sarà vietato l'accesso alle zone trattate per 48 ore. Gli addetti al cantiere provvederanno ad apporre cartelli di avviso in loco (immagine 9).*

*Per facilitare le operazioni e ridurre i rischi di incidente, le strade interessate potranno essere chiuse momentaneamente per il tempo necessario allo svolgimento dei lavori. Le operazioni inizieranno sempre nel tardo pomeriggio (dopo le ore 16.00) perché *Bacillus thuringiensis* si degrada rapidamente alla luce del sole.*

- la dove necessario far predisporre le ordinanze di chiusura totale del traffico veicolare e pedonale (immagine 10);



Immagine 9 - Segnaletica posta nelle pinete oggetto di trattamento



Immagine n. 10 - Trattamento su strada comunale di Morgex con chiusura al traffico veicolare e pedonale (parco de La Ruine 9 settembre 2016)

- nelle strade comunali poter disporre di personale per la regolazione e la chiusura temporanea del traffico veicolare e pedonale;

Trattandosi di un cantiere mobile di lavoro è stato necessario redigere un piano di sicurezza ed sono stati nominati un direttore dei lavori e un assistente di cantiere. I trattamenti sono stati eseguiti secondo lo schema riportato nell'immagine 11.

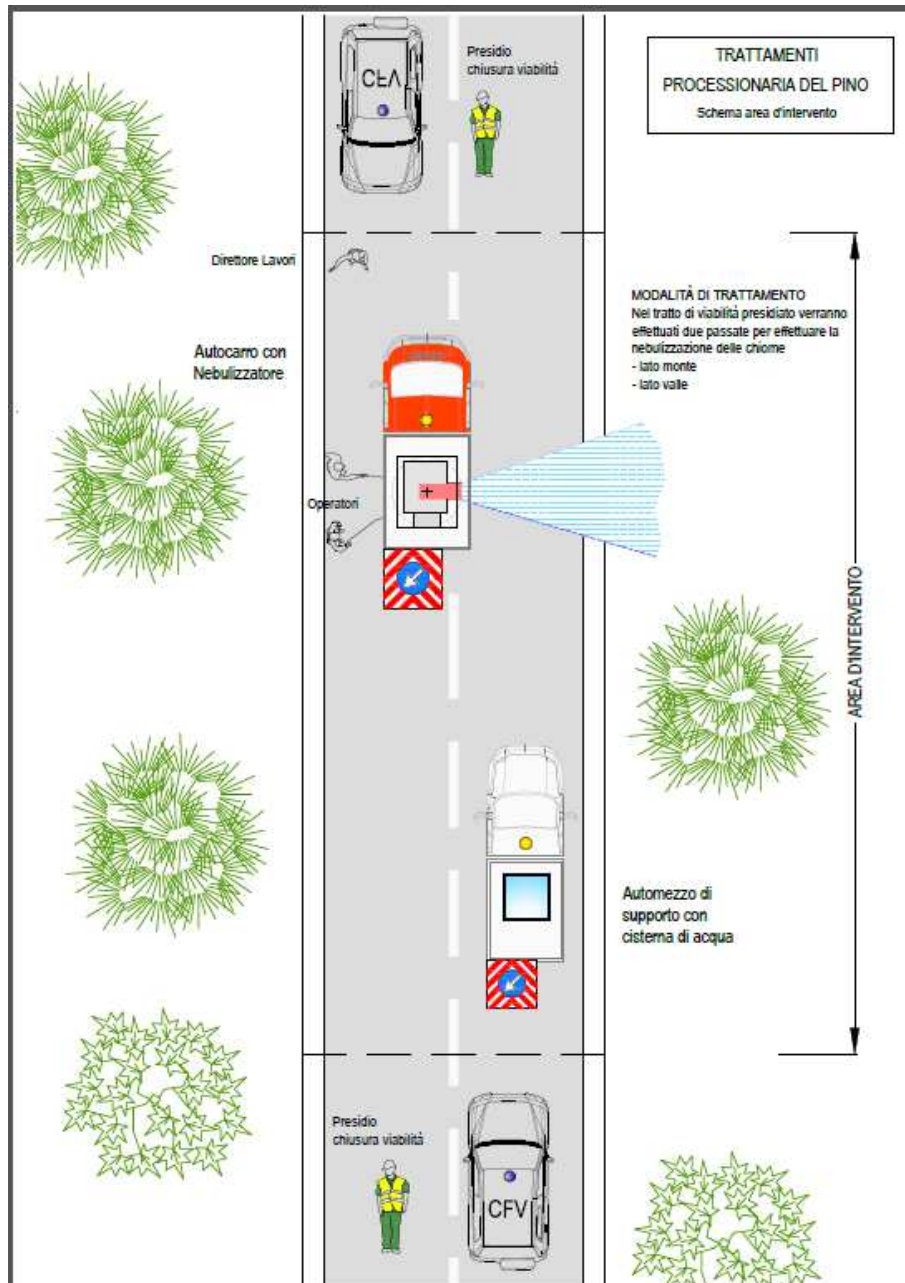


Immagine n. 11 – Schema trattamenti



Al fine di eseguire i trattamenti microbiologici nel rispetto delle normative vigenti in materia è stato necessario effettuare alcuni adempimenti. L'intervento in bosco, eseguito in ottemperanza alla Deliberazione della Giunta regionale n. 1015 del 29 luglio 2016, è stato autorizzato in deroga, ai sensi del punto A.5.8.1 del DM 22 gennaio 2016, con Provvedimento dirigenziale n. 3703 del 22/08/2016.

Il trattamento per via aerea è stato invece non preso in considerazione in quanto sussistevano problemi di natura autorizzativa.

L'attuale normativa (D.lgs. 150/2012 e il conseguente DM 22/01/2014 che approva il piano di azione nazionale sull'uso sostenibile dei fitofarmaci) vieta l'irrorazione aerea che può però essere autorizzata in deroga dalle Regioni per la difesa ordinaria e per contrastare un'emergenza fitosanitaria, solo nei casi in cui non siano praticabili modalità di applicazione alternative dei prodotti fitosanitari oppure quando l'irrorazione aerea presenti evidenti vantaggi in termini di riduzione dell'impatto sulla salute umana e ambientale. (punto A.4 del dm 22/01/29014).

L'autorizzazione all'utilizzo del mezzo aereo è rilasciata dalle regioni o province autonome competenti per territorio acquisito parere favorevole del Ministero della salute sentiti il Mipaaf e il Ministero dell'ambiente.

Per ottenere l'autorizzazione devono essere soddisfatte alcune condizioni (vedi articolo 13 comma 2 del d. lgs. 150/2012), in particolare:

- i prodotti utilizzati devono essere già registrati per l'irrorazione aerea (l'anno scorso la Sardegna ci ha messo 9 mesi per ottenere tale registrazione straordinaria);
- la zona da irrorare non deve essere in stretta vicinanza di zone residenziali.

L'esecuzione dell'irrorazione aerea è, comunque, vietata in presenza di aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano ed in aree protette, inoltre devono essere tutelate le altre zone sensibili quali abitazioni, allevamenti di bestiame, di api, di pesci, e di molluschi, terreni agricoli, dove si pratica agricoltura biologica e biodinamica, corsi d'acqua e strade aperte al traffico.

## 4 Verifica dell'efficacia dei trattamenti

La verifica è stata fatta in due fasi distinte:

1. la prima mediante controlli a campione eseguiti dopo alcuni giorni dai trattamenti sui singoli tratti; in particolare è stato verificato il numero di larve morte nei prenidì (immagine 12). Sulla base di queste verifiche, in alcuni casi, considerata la bassa mortalità si è proceduto a ripetere i trattamenti in particolare in alcune zone del Comune di Morgex.
- la seconda, effettuata dal 28 al 30 novembre, mediante controlli dell'efficacia, a medio termine, dei trattamenti con il *Bacillus t.* su tutte le strade indicate in tabella 1. In particolare è stata verificata la differenza del n° di nidi presenti tra le fasce boscate trattate e quelle circostanti non trattate.

La valutazione dell'intensità di attacco nelle aree trattate (presenza media di nidi per pianta) è stata effettuata secondo la stessa metodologia adottata nel monitoraggio effettuato nel periodo invernale nelle pinete regionali (tabella 2).



**Immagine 12 - Prenido con larve morte 3 giorni dopo l'intervento**

E' stato così possibile verificare la diversa presenza di nidi tra le fasce trattate e il popolamento nel suo complesso. I risultati di tale attività sono riportati nella tabella 3. Analizzando i dati si evince una sostanziale differenza, a livello di numero dei nidi, tra le aeree trattate e non (Grafico n. 3)

**Tabella 2 - Classificazione delle intensità di attacco.**

<b>Tipologie</b>	<b>Attacchi assenti</b> <b>CLASSE 0</b>	<b>Attacchi di densità molto bassa</b> <b>CLASSE 1</b>	<b>Attacchi di bassa intensità</b> <b>CLASSE 2</b>	<b>Attacchi di media intensità</b> <b>CLASSE 3</b>	<b>Attacchi di forte intensità</b> <b>CLASSE 4</b>	<b>Attacchi di intensità molto forte</b> <b>CLASSE 5</b>
Pinete adulte	Assenza di nidi	Dalla singola presenza di un solo nido fino a 0,1 nido per pianta	Media da più di 0,1 a 0,5 nidi per pianta	Media da più di 0,5 a 2 nidi per pianta	Media da più di 2 a 5 nidi per pianta	Più di 5 nidi per albero su tutte le piante

**Tabella 3: Confronto tra aree trattate e non**

<b>Comune</b>	<b>Località</b> <b>Tratto da a</b>	<b>Intensità di nidi</b> <b>Area trattata</b>	<b>Intensità di nidi</b> <b>Area circostante</b>	<b>Superficie</b> <b>Trattata ha</b>
Aosta	Vorpeillère Lin Blanc	bassa	media	5,6
Sarre	Mondache-Chavalancon	bassa	forte	19,2
Aymavilles	La Poyaz Serignan	nulla	Molto bassa	9,2
	Champlan	nulla	bassa	5
Sarre	Leyn Bellon	molto bassa	Bassa	8,8
Sarre Saint-Pierre	Bellon Homené	molto bassa	Media	7,6
Saint-Pierre	Homené Verrogne	nulla	Molto bassa	9,6
Aosta	Champailler Champlan (S.R. 38)	molto bassa	bassa	1,4

Comune	Località Tratto da a	Intensità di nidi Area trattata	Intensità di nidi Area circostante	Superficie Trattata ha
Aosta Sarre	Lin Noir Mondache	molto bassa	media	10
Sarre	Pleod Ville sur Sarre	molto bassa	bassa	32
Saint-Nicolas	Gratillon capoluogo	molto bassa	bassa	9,6
	Capoluogo Ravoise	molto bassa	Bassa	8
Saint-Nicolas Avisé	Capoluogo Charbonnière	molto bassa	media	12,8
Saint-Pierre	Champretavy Rumiod	molto bassa	bassa	12
Morgex	Strada Feysoulles	molto bassa	Media	12
	Parco la Ruine	nulla	bassa	2
Morgex	Lavancher Feysoulles	molto bassa	media	12
Morgex	Villair Fenêtre	molto bassa	media	28
La Salle	Villarison Beauregard	media	forte	2,4
	Fenêtre	molto bassa	media	12
Saint-Pierre	Bressan Rumiod	molto bassa	media	8
	Torrettaz Homené	media	Molto forte	10,4

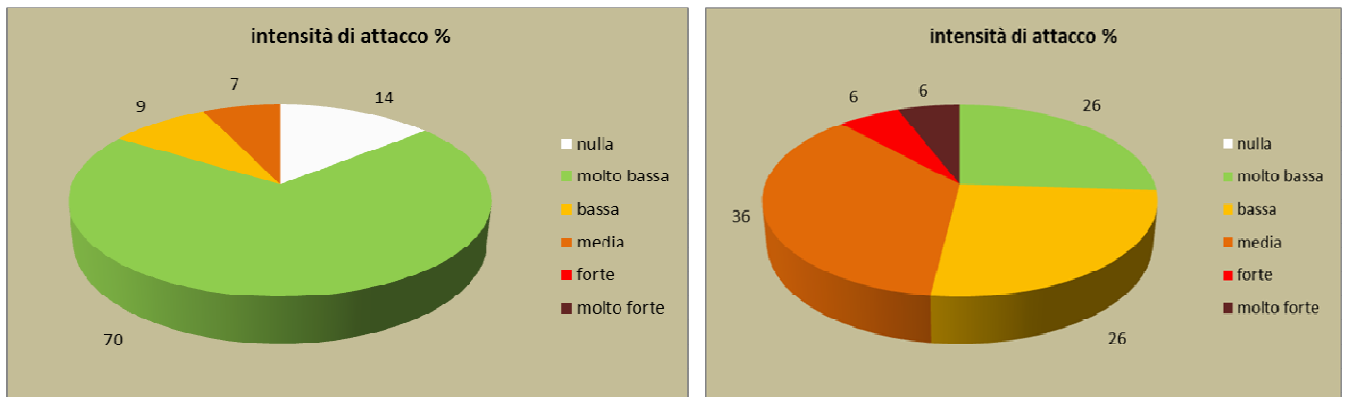


Comune	Località Tratto da a	Intensità di nidi Area trattata	Intensità di nidi Area circostante	Superficie Trattata ha
Introd	Capoluogo Truc d'Arbé	molto bassa	Molto bassa	9,6
Gressan	Moline Côtes	nulla	Molto bassa	14,4
Champdepraz	Capoluogo -Rovine	molto bassa	Molto bassa	20
Saint-Vincent	Moron - Lenty	molto basso	Molto bassa	18,4
Saint-Pierre	Caillettes	molto bassa	media	6,4
Quart	Effraz	bassa	media	7
<b>TOTALE</b>				<b>343,8</b>

Intensità di attacco N° di nidi		Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Totale	N° nidi (teorici)
		Nulla	Molto bassa	Bassa	Media	Forte	Molto Forte		
Aree trattate	Ettari	47,8	241	31,8	23,2	0	0	343,8	63.670
	%	14%	70%	9%	7%	0%	0%	100	
Aree non trattate	%	0%	26%	2%	36%	6%	6%	100	323.320

**Tabella 4 - Analisi risultati confrontando area trattate e non**

La stima dei nidi è stata calcolata su un numero medio di piante a ettaro, sui nidi presenti sulle piante come da tabella 2, e sugli ettari interessati dall'attacco.



**Grafico 3 - Confronto dell'intensità di attacco, in percentuale, tra le aree trattate e quelle limitrofe**

## 5 Conclusioni

I risultati ottenuti consentono di affermare che i trattamenti con *Bacillus thuringiensis* var *Kurstaki* hanno consentito di contenere significativamente, nelle aree trattate, le densità della processionaria. In effetti dai dati della tabella 3 si evince che nelle aree oggetto di trattamento la percentuali di presenza di nidi è ridotta di circa l'80%, dato in linea con quello della mortalità larvale rilevata dopo i trattamenti (grafico 3). In molte aree si è potuto constatare la pressoché assenza dei nidi dopo i trattamenti (immagine 13)-

Dall'analisi dei dati riportati in tabella 4 emerge che in pressoché tutte le zone controllate sussiste un abbassamento di danno pari a una o due classi. In ogni caso solo in due località sono stati registrati valori di danno medio.

Le infestazioni maggiori (media) si sono verificate nel comune di Saint-Pierre, nel tratto di strada comunale compreso tra le località Torrettaz e Homené. Tale valore è comunque significativamente più basso rispetto alle aree circostanti non trattate dove l'intensità di attacco ricade nella classe molto forte.

Analogia intensità di attacco è stata riscontrata nella Valdigne e precisamente nel Comune di La Salle, lungo la strada comunale che collega le frazioni di Beauregard e Villarison. In tale area la presenza media di nidi è anche collegata alle precipitazioni che, seppur di modesta entità, hanno dilavato parzialmente il prodotto alla fine delle operazioni di trattamento.

La pioggia caduta anche durante i trattamenti effettuati lungo la strada Villair-Fenêtre del Comune di Morgex ha vanificato l'efficacia del prodotto e costretto a ripetere l'irrogazione dello stesso circa due settimane dopo (immagine 14).

In diverse aree oggetto d'intervento si è riscontrata la presenza di prenidi non ascrivibile alla poca efficacia del prodotto ma alla schiusura delle uova in un periodo successivo ai trattamenti. In effetti, come già descritto precedentemente, le curve di volo contraddistinte da più picchi in alcune circostanze non hanno consentito di irrorare, in un'unica soluzione, tutte le larve in quanto comparse in periodi scaglionati. In questo caso solo con la ripetizione del trattamento si poteva contenere significativamente la popolazione dell'insetto.



Immagine 13 - Comune di Aymavilles, strada regionale n° 47 per Cogne



Immagine 14 - Comune di Morgex, località Fenêtre, 28 novembre 2016. larve di III° stadio morte dopo il trattamento



Nel Comune di Sarre, lungo la strada dei salassi n. 41, i controlli post trattamenti hanno evidenziato una significativa riduzione del numero di nidi (immagine n. 15). In tale area nel mese di dicembre del 2015 era state rinvenute, su un tratto di strada di alcune centinaia di metri, centinaia di migliaia di larve giacenti al suolo.



**Immagine 15 - Comune di Sarre, strada regionale n°41 «dei Salassi». Intensità di attacco è molto bassa**