



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

TAVOLO TECNICO DIFESA FITOSANITARIA PIANTE FORESTALI

Assessorato Difesa dell'Ambiente - Servizio Tutela del suolo e politiche forestali

Assessorato Agricoltura – Servizio Produzioni

Laore Sardegna

Corpo Forestale e Vigilanza Ambientale

Ente Foreste Sardegna

Province della Sardegna

Agris Sardegna

Uniss-Dipartimento Protezione Piante

Programma triennale di eradicazione della processionaria del pino (*Traumatocampa pityocampa*) nella regione Sardegna

dicembre 2010

indice

1. Premesse.....	1
2. Riferimenti normativi.....	2
3. Biologia della processionaria del pino.....	2
4. Stato attuale sulla diffusione in Sardegna.....	4
5. Applicazioni delle più appropriate tecniche di lotta	8
5.1. Lotta meccanica.....	8
5.2. Lotta biotecnica.....	8
5.3. Lotta microbiologica.....	9
5.4. Lotta chimica.....	9
6. Linee di intervento del programma.....	11
6.1. Mappatura della distribuzione di pini nell'area a rischio di diffusione della processionaria	11
6.2. Potenziamento della attuale rete di trappole per il monitoraggio	11
6.3. Individuazione dei focolai d'infestazione	12
6.4. Attività di lotta meccanica	13
6.5. Campagna di lotta microbiologica con diffusione aerea.....	13
6.6. Formazione del personale coinvolto nella campagna di monitoraggio e lotta.....	14
6.7. Sensibilizzazione e divulgazione pubblica alle comunità coinvolte	14
6.8. Attività di ricerca e consulenza tecnico-scientifica	15
7. Provincia capofila.....	15
8. Analisi periodica dei risultati raggiunti e aggiornamento del progetto	16
9. Quadro economico di sintesi per il triennio 2011-2013.....	16

1. Premesse

La processionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1776) (Lepidoptera, Notodontidae), è stata segnalata per la prima volta in Sardegna nel marzo del 2006 in tre piccole pinete periurbane ubicate in agro di Sanluri. La comparsa di questa specie ha destato subito forti preoccupazioni per i problemi di ordine sanitario che hanno interessato le persone incautamente venute a contatto con le caratteristiche processioni larvali. Le infestazioni della processionaria possono determinare notevoli danni alle piante attaccate e rappresentano una seria minaccia anche per la salute dell'uomo.

Le larve di *T. pityocampa* si nutrono degli aghi dei pini ed in caso di elevate densità di popolazione possono defogliare completamente vaste superfici boscate. Quando le infestazioni si ripetono per più anni consecutivi, le piante riducono il loro accrescimento e possono andare incontro ad un progressivo deperimento che facilita attacchi esiziali di parassiti secondari o di malattie fungine.

La processionaria assume però una ben più grande importanza per gli effetti di ordine igienico sanitario sull'uomo e sugli animali a sangue caldo. Le larve, a partire dalla terza età, sono infatti dotate di peli urticanti microscopici a forma di piccoli arpioni che vengono lanciati nell'aria se l'insetto avverte un pericolo e possono penetrare nella pelle o essere inalati dagli animali presenti nelle vicinanze. In seguito alla rottura del pelo si libera una proteina (thaumetopoeina) che causa dermatiti, irritazioni cutanee, reazione allergiche e infiammazioni delle mucose. Nei casi più gravi possono verificarsi congiuntiviti, riniti, asma e, molto raramente, severe reazioni anafilattiche. Per questo motivo, nelle aree fortemente infestate la quantità di peli urticanti che si disperde nell'ambiente può essere tale da impedire una sicura fruizione dei parchi e dei giardini normalmente frequentati per fini ricreativi.

L'Amministrazione Provinciale del Medio Campidano, nella consapevolezza dei rischi associati alle infestazioni della processionaria del pino, ha tempestivamente intrapreso un piano di intervento teso a rallentare la sua diffusione e a contenere la sua densità a livelli di non pericolosità. Il piano di lotta sinora realizzato non ha permesso di eradicare la processionaria del pino dal territorio sardo ma ha comunque ridotto la sua velocità di diffusione.

Per non vanificare i positivi risultati finora ottenuti e tentare di eliminare definitivamente la processionaria è quindi indispensabile dare una continuità alle azioni finora intraprese e superare alcune criticità operative. L'esperienza acquisita in questi primi anni di monitoraggio e di lotta permette di definire un piano di eradicazione di questo lepidottero, la cui efficacia è però condizionata alle risorse umane e finanziarie che si riuscirà a mobilitare.

2. Riferimenti normativi

La Processionaria del Pino è un lepidottero diffuso in Europa e nel bacino del Mediterraneo, ma assente in Sardegna ad eccezione dei territori ricadenti intorno al Comune di Sanluri.

A questo proposito, si può affermare che la maggior parte della superficie regionale è indenne da tale organismo, per cui, in questo caso, sono applicabili le norme concernenti le misure di protezione contro l'introduzione negli stati membri di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali e contro la loro diffusione nella Comunità, contenute nella Direttiva 2000/29/CE del Consiglio dell'8 maggio 2000 e successive modificazioni, dal D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 214, in attuazione della Direttiva 2002/89/CE che modifica la precedente, nonché dal Decreto del Ministro delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali 30 ottobre 2007, concernente disposizioni per la lotta obbligatoria contro la Processionaria del pino *Traumatocampa (Thaumetopoea) pityocampa*.

3. Biologia della processionaria del pino

La Processionaria del pino svolge una generazione all'anno passando attraverso una fase epigea che inizia con il volo degli adulti e si protrae con l'ovideposizione, la schiusura delle uova e lo sviluppo larvale, e una fase ipogea tipica dello stadio di crisalide.

Lo sfarfallamento degli adulti e la loro fuoriuscita dal suolo avviene durante l'estate in un periodo variabile in funzione delle condizioni ambientali e del decorso climatico. Generalmente la comparsa degli adulti è più precoce nelle aree geografiche più fresche, caratteristiche delle latitudini e altitudini più elevate, e tende a essere più tardiva nelle estati più calde. Nel Medio Campidano dal monitoraggio dei maschi, condotto nel quinquennio 2006-2010 con deltatrap innescate col feromone sessuale, emerge come i voli degli adulti siano sostanzialmente concentrati tra la fine di luglio e i primi di settembre con picchi di cattura nella seconda decade di agosto.

Gli adulti hanno una vita piuttosto effimera (1-2 gg.) e costumi crepuscolari, rimanendo riparati nella parte più alta dei tronchi di pino durante il giorno e volando in tarda sera o con la luce della luna durante la notte. Le femmine dopo l'accoppiamento si spostano in volo alla ricerca delle piante preferite percorrendo agevolmente distanze di 3-4 km. Poiché i pini vengono riconosciuti per la loro silhouette, le piante isolate o quelle di cresta sono maggiormente preferite come siti di ovideposizione. Le uova vengono deposte generalmente in un'unica ovatura in numero variabile in funzione delle riserve alimentari accumulate dalla femmina durante il suo sviluppo larvale.

In Sardegna, con un periodo di incubazione delle uova di 4-6 settimane, le schiusure delle larve si registrano a partire dai primi di settembre ma, data la scalarità delle deposizioni e il diverso decorso termico stagionale, possono protrarsi fino a ottobre. Le larve manifestano da subito un istinto gregario rimanendo vicine durante le fasi di riposo, spostamento e alimentazione. Durante le prime fasi di vita

le larve si alimentano di giorno mentre a partire dalla terza età si nutrono prevalentemente di notte. Gli individui neonati rodono il margine delle giovani foglie vegetanti in prossimità dell'ovatura e costruiscono il primo nido provvisorio (pre-nido) con una sottile ragnatela di fili sericei bianchi che protegge le larvette e trattiene i numerosi escrementi. Gli aghi parzialmente erosi si arricciano e perdono il loro colore originale formando delle piccole chiazze rossastre o gialle nella chioma dei pini, sintomo dell'attacco iniziale della processionaria. Col progredire dello sviluppo le larve costruiscono nuovi ricoveri sempre più grandi spostandosi verso l'estremità dei rami più soleggiati della chioma, dove, raggiunta la terza età, formano un nido molto compatto e resistente che fungerà da ricovero invernale (nido invernale o definitivo). Il nido definitivo, di colore bianco grigiastro o argenteo, è piriforme con la parte più rigonfia rivolta in alto. Internamento esso è diviso da setti sericei in diversi compartimenti tra loro comunicanti che nel complesso ospitano una media di 150-200 larve, ma che nel caso di più colonie che si uniscono possono contenere fino a un migliaio di individui. Pertanto le dimensioni del nido sono variabili da quelle di un pugno a quelle di una testa di uomo. Il nido d'inverno permette di accumulare il calore prodotto dall'irraggiamento solare e ha l'importante funzione di ospitare le colonie ad una temperatura più favorevole per lo sviluppo larvale o di permettere la sopravvivenza a freddi particolarmente intensi (fino a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$). Durante l'inverno le larve della processionaria non attraversano una vera e propria diapausa e sono in grado di alimentarsi se le temperature sono superiori a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. In questa fase, le larve alla ricerca di cibo escono dal nido verso sera in fila indiana formando una lunga processione che si scioglie solo quando viene raggiunta una porzione di chioma provvista di foglie. Dopo la nutrizione le larve rientrano nel nido riorganizzandosi in una fila ininterrotta al seguito di una "larva guida" che si avvale come traccia per il ritorno di un filo di seta emesso durante l'andata. Le larve raggiungono la maturità attraversando cinque età, la cui durata è strettamente correlata al decorso termico delle diverse aree geografiche in cui è diffusa la processionaria del pino. Nel clima mite tipico della Sardegna meridionale le larve non hanno un arresto invernale dell'alimentazione e possono completare il loro sviluppo molto precocemente e raggiungere i siti d'incrisalidamento già a partire da fine dicembre. Nelle pinete alpine le basse temperature che normalmente si registrano nel tardo autunno-inverno causano invece un'interruzione quasi completa dell'attività larvale con periodi di alimentazione limitati alle giornate più calde. In queste ultime condizioni ambientali le larve riprendono a nutrirsi costantemente solo a partire da fine inverno e raggiungono la maturità solo ad aprile-maggio.

A maturità le larve abbandonano la chioma dei pini incolonnate in una lunga "processione d'incrisalidamento" e raggiunto il suolo cercano i siti più adatti per interrarsi. Le larve scendono fino a 20 cm quando le temperature superano i $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, si fermano ad una profondità di circa 5 cm se le temperature oscillano intorno a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ mentre con valori termici inferiori si raggruppano sulla superficie del suolo in attesa delle temperature adatte. Raggiunta la giusta profondità le larve tessono i bozzoli di protezione all'interno dei quali nel giro di 15 giorni si trasformano in crisalidi diapausanti. La diapausa

è un arresto dello sviluppo e viene rotta solo un mese prima degli sfarfallamenti, che nelle diverse aree climatiche in cui è diffusa la specie avvengono in periodi diversi. La durata della diapausa è inversamente proporzionale a quella dello sviluppo larvale e ciò consente di mantenere gli sfarfallamenti degli adulti nel periodo più adatto per assicurare alla loro discendenza condizioni termiche favorevoli alla sopravvivenza. Più precisamente in climi caldi, come quello della Sardegna meridionale, la durata dello sviluppo larvale della processionaria è piuttosto breve e termina generalmente in gennaio- febbraio mentre la diapausa dura sino a luglio determinando lo sfarfallamento degli adulti ad agosto e la schiusura delle larve a settembre. In questo modo, le uova e lo sviluppo delle larve sfugge alle più elevate temperature estive che quando superano i 32 °C determinano forti tassi di mortalità. Nelle zone a clima più freddo lo sviluppo larvale è molto più lento (luglio-aprile) ma la durata della diapausa della crisalide è breve (maggio-giugno). Ciò consente di avere gli sfarfallamenti degli adulti e la presenza di uova e larve in piena estate in regioni in cui i massimi termici non sono letali ma anzi favoriscono un rapido accrescimento larvale prima che le rigide temperature invernali determinino un'interruzione dell'attività della processionaria.

Una parte delle crisalidi della stessa colonia può permanere allo stato di diapausa per uno o più anni portando il ciclo biologico della processionaria a due, tre o anche più anni. Questa caratteristica biologica permette alla specie di sopravvivere superando annate particolarmente sfavorevoli ed ha notevoli implicazioni nella lotta alle sue pullulazioni.

4. Stato attuale sulla diffusione in Sardegna

Il piano di lotta alla processionaria finora intrapreso è stato definito nel corso di numerosi incontri tecnici, organizzati dall'Amministrazione Provinciale del Medio Campidano, che hanno visto la partecipazione del Dipartimento di Protezione delle Piante dell'Università di Sassari, del Servizio Fitopatologico della Regione Sardegna e del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale. Le principali linee di azione seguite sono state la mappatura della distribuzione dei pini, il monitoraggio dell'infestazione, l'esecuzione di interventi di lotta contro le larve e la formazione del personale coinvolto nel piano di lotta.

L'acquisizione di mappe aggiornate della precisa localizzazione delle piante di pino presenti nel territorio a rischio di diffusione del fitofago è stata avviata nel 2006 dal personale del CFVA della Stazione di Sanluri, già in possesso di carte forestali che riportavano parte delle aree pinetate. L'implementazione dei dati è stata purtroppo rallentata dalle anomale precipitazioni autunnali del 2008 che hanno impegnato il Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna nelle operazioni di protezione civile a causa delle alluvioni che hanno interessato parte del territorio della Provincia del Medio Campidano.

A partire dal 2006 il monitoraggio della processionaria è stato effettuato in estate, con una rete di trappole a capannina innescate col feromone per seguire il volo dei maschi adulti, e in autunno-inverno, con osservazioni dirette sui pini per verificare la presenza di ovature e nidi larvali.

Le trappole sono state appese in campo a partire dalla fine di luglio, prima dell'inizio dei voli degli adulti, e sono state distribuite sul territorio in modo da coprire un'area più ampia rispetto a quella in cui sono stati rinvenuti nidi larvali. Il territorio monitorato ha avuto un progressivo incremento negli anni e ha raggiunto nel 2010 una superficie di circa 600 km². I voli dei maschi sono iniziati a fine luglio - primi di agosto, hanno raggiunto un picco di densità nella seconda decade di agosto e sono rapidamente decresciuti ai primi di settembre, sebbene qualche sporadica presenza sia stata rinvenuta anche a ottobre. L'andamento dei voli è stato molto simile in tutti gli anni di osservazioni sebbene nel 2006 e 2009 i picchi di presenza massimi siano stati registrati con circa una settimana di ritardo rispetto a quanto rilevato nel 2007 e 2008. Il numero totale di maschi catturati è variato negli anni con valori di 278 nel 2006, di 935 nel 2007, di 165 nel 2008, di 201 nel 2009 e di 229 nel 2010.

Il monitoraggio dei maschi ha avuto il principale scopo di delimitare l'areale di diffusione della processionaria. Per tale motivo la rete di trappole è stata posizionata anche in aree periferiche non ancora raggiunte dal lepidottero.

I dati delle catture dei maschi hanno permesso di constatare come la superficie complessiva interessata dal volo degli adulti abbia avuto un lento ma costante incremento negli anni. Inizialmente la popolazione si è spostata prevalentemente a sud-est verso Serrenti, probabilmente spinta dai venti dominanti, ma già a partire dal 2007 la diffusione ha interessato tutte le direzioni cardinali per giungere nel 2010 ad interessare un territorio che ha come limiti Pauli Arbarei a Nord, San Gavino a Ovest, Nuraminis a Sud e Guasila a Est.

Le osservazioni dirette sui nidi sembrano indicare un'area di diffusione della processionaria meno ampia di quella delimitata con le catture di maschi alle trappole a feromoni. Dai primi rilievi, condotti nella primavera del 2006 su nidi invernali abbandonati dalle larve mature, è emerso che l'infestazione era localizzata in tre piccole pinete a sud-est di Sanluri. Da un accurato censimento, compiuto fra la fine del 2006 e i primi del 2007 dal Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna, è emerso come su oltre 180 siti in cui erano presenti piante di pino una quarantina erano infestati da nidi del *Taumatocampa*. Considerando l'abitato di Sanluri baricentrico, soprattutto nel settore ricompreso fra sud-sud-ovest e nord-nord-est, l'area di diffusione si estendeva per un raggio di 3 km. Pur non essendo stati contattati tutti i nidi presenti nel territorio, si suppone, anche in base alle catture registrate nell'estate del 2007, che questa generazione sia stata quella maggiormente abbondante. Le azioni di lotta intraprese dall'Amministrazione Provinciale hanno in seguito ridotto gradualmente la popolazione dell'insetto. Infatti, nel 2008 sono risultati infestati circa 40 siti e sono

state contate 246 piante con presenza di nidi larvali; nel 2009 sono stati rinvenuti 85 nidi distribuiti in 18 siti, mentre nel 2010 sono stati individuati 82 nidi concentrati in sole 5 località.

Questi dati potrebbero però sottostimare la popolazione e la reale espansione del lepidottero. Infatti, i controlli visivi in pinete fitte spesso non consentono di individuare i nidi larvali che si localizzano nelle piante più interne. Quest'ultima difficoltà potrebbe aver portato ad una mancata rilevazione della presenza di focolai d'infestazione larvale di processionaria nelle pinete situate a sud di Furtei e in località Monti Mannu (Serrenti), dove si sono avute le più elevate catture di maschi alle trappole. Alcune pinete ricadenti in quest'area sono, infatti, di notevole estensione, costituite da piante molto alte e localizzate in aree impervie e poco accessibili per la presenza di un fitto sottobosco.

Nel monitoraggio del lepidottero si è mostrata utile anche la predisposizione e la divulgazione di materiale informativo (manifesti e depliant con immagini utili al riconoscimento, il ciclo biologico e la pericolosità della processionaria) nei comuni del Medio Campidano. La popolazione, consapevole dei potenziali problemi igienico sanitari legati a questo insetto, ha infatti segnalato alcuni focolai d'infestazione.

Un campione di nidi e di ovature rinvenuti durante il monitoraggio non sono stati distrutti in campo ma sono stati prelevati dal Dipartimento di Protezione delle Piante per le misurazioni morfometriche e per la valutazione della mortalità indotta da parassitoidi. Una prima analisi ha evidenziato una fase di declino della popolazione di Processionaria presente in Medio campidano. Infatti, mediamente le colonie larvali erano formate solo da due decine di individui e le ovature presentavano un elevato tasso di sterilità e di parassitismo (determinato dal *Ooencyrtus* sp.) che ha portato a una percentuale di schiusura prossima al 44%. I nemici naturali trovati non sono specifici della processionaria del pino ma sono rappresentati da specie polifaghe che si sviluppano a spese di numerosi lepidotteri.

I mezzi di lotta impiegati per contenere le popolazioni larvali della processionaria sono riconducibili essenzialmente all'asportazione dei nidi o all'esecuzione di trattamenti insetticidi da terra. I disinfestatori dell'Amministrazione Provinciale, con l'ausilio di appositi sveltatoi, hanno tagliato i nidi dalle piante di piccole e medie dimensioni. Nel caso di pini particolarmente alti e ravvicinati è stato invece indispensabile intervenire con trattamenti insetticidi a base di piretroidi con appositi irroratori, eseguiti da ditte private convenzionate con l'Amministrazione Provinciale. In alcune aree infestate, caratterizzate da una elevata fittezza delle piante che non permetteva di individuare con precisione la posizione dei nidi larvali, si è ritenuto prudente estendere il trattamento a tutti i pini presenti.

Il periodo utile per la lotta alle larve della processionaria è stato fortemente condizionato dall'andamento climatico. Nel 2006, le alte temperature registrate durante il periodo autunnale hanno sensibilmente accelerato lo sviluppo dell'insetto tanto che già a metà dicembre le larve hanno iniziato ad abbandonare i nidi per impuparsi nel suolo, riducendo così il tempo utile per un'efficace asportazione degli stessi. Le basse temperature e le frequenti precipitazioni invernali degli ultimi due

anni hanno invece rallentato l'attività della processionaria consentendo il raggiungimento dello sviluppo larvale e le conseguenti processioni d'interramento solo a partire dalla prima decade di febbraio nel 2009 e alla fine dello stesso mese nel 2010. In questo caso, la forte scalarità delle deposizioni ha determinato anche una gradualità dell'impupamento delle larve consentendo di protrarre il periodo utile per il monitoraggio dei nidi e per la lotta larvicida fino ai primi di marzo.

La formazione del personale coinvolto nel piano di lotta è stata curata dal Dipartimento di Protezione delle Piante che, già a partire dal primo anno di segnalazione, ha trasmesso al personale della Provincia e del Corpo Forestale le conoscenze di base sulla biologia e sulle tecniche di lotta alla processionaria del pino. Sopralluoghi, effettuati in pinete infestate nel periodo autunnale e invernale, hanno poi permesso di far riconoscere le ovature, i pre-nidi, i danni causati dalle prime età larvali e i nidi definitivi. Nell'ambito di questa linea d'intervento, è stato organizzato una conferenza alla quale è intervenuto, oltre al Prof. Pietro Luciano, docente di Entomologia forestale dell'Università di Sassari, anche il Professor Pio Federico Roversi, Direttore dell'Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria di Firenze dipendente dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. Alla conferenza, tenuta a Sanluri in data 30 novembre 2006, ha partecipato un qualificato pubblico che ha potuto conoscere l'importanza delle infestazioni della processionaria del pino e le misure intraprese per limitarne i danni.

I docenti del Dipartimento di Protezione delle Piante hanno tenuto uno specifico incontro formativo sulla lotta alla processionaria del pino il 12 novembre 2008 a Villacidro. L'incontro ha coinvolto anche alcuni sindaci del Medio Campidano, i Servizi Antinsetti delle Province di Cagliari, Oristano e Nuoro, il Servizio Fitosanitario dell'Assessorato Agricoltura e numerosi ispettori del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale provenienti dalle stazioni della provincia del Medio Campidano e di Oristano. Esso ha previsto:

- un approfondimento sulla biologia, sulla dinamica di popolazione e sulle tecniche di lotta alla processionaria del pino;
- l'analisi dei risultati sul monitoraggio dei maschi e delle infestazioni larvali nel triennio 2006-2008 nella provincia del Medio Campidano;
- l'esposizione delle azioni intraprese dal Servizio Antinsetti dell'Amministrazione Provinciale del Medio Campidano;
- la discussione sulle azioni da intraprendere nel 2008-2009 per cercare di eradicare la specie dalla Sardegna;
- una visita in pieno campo per riconoscere i nidi larvali e le manifestazioni degli attacchi della processionaria.

Dalla discussione è emerso il ruolo che le diverse parti interessate possono svolgere per la programmazione e la realizzazione di un efficace piano di lotta.

I Docenti e personale qualificato del Dipartimento di Protezione delle Piante hanno periodicamente accompagnato i disinfestatori dell'Amministrazione Provinciale nel monitoraggio degli adulti e delle larve fornendo tutte le informazioni necessarie alla realizzazione di un'efficace campagna di lotta.

Da quanto esposto si evince che l'impegno finora profuso è risultato insufficiente a limitare la diffusione della specie e che pertanto per giungere ad una sua eradicazione è necessario incrementare il numero delle unità lavorative coinvolte e predisporre un piano di interventi di durata pluriennale. Di seguito vengono illustrate le fasi dello stesso il cui successo è comunque legato alle risorse stanziare e alla quantità di uomini e mezzi impegnati nonché alla sinergia fra i diversi Enti operanti sul territorio.

5. Applicazioni delle più appropriate tecniche di lotta

Per combattere la processionaria del pino sono disponibili numerosi ed efficaci mezzi di lotta la cui scelta è determinata principalmente dal periodo d'intervento e dall'ecosistema che si intende proteggere.

5.1. Lotta meccanica

Quando le infestazioni interessano pini isolati o piccole superfici boscate di aree ricreative (giardini, parchi, campeggi, ecc.) esse possono essere eliminate con la rimozione dei nidi che ospitano le colonie larvali. Questa operazione può essere effettuata già a partire da settembre sui pre-nidi, ma risulta più efficace nel tardo autunno e in inverno quando sono presenti i nidi definitivi che per le loro maggiori dimensioni sono più facilmente individuabili da terra. I nidi possono essere asportati tagliando il ramo che li sostiene con appositi sveltatoi o impiegano mezzi meccanici con cestello elevatore che permette di raggiungere agevolmente le chiome delle piante più alte. Data la pericolosità dei peli urticanti delle larve, i disinfestatori adibiti a questa operazione, devono essere adeguatamente equipaggiati di tuta integrale con cappuccio, robusti guanti in gomma, mascherina anti-inalazione e occhiali protettivi. I nidi raccolti possono essere chiusi all'interno di sacchi di plastica o bruciati in campo. Questo metodo di lotta è efficace ma diventa economicamente insostenibile quando le infestazioni interessano vaste superfici.

5.2. Lotta biotecnica

I feromoni sessuali di molte specie di lepidotteri vengono sintetizzate in laboratorio e hanno trovato una pratica applicazione come esche in dispositivi di cattura che possono essere impiegati, oltre che per il monitoraggio del volo dei maschi, anche come mezzo di lotta facendo ricorso alla tecnica delle catture massali. Nel caso della processionaria del pino l'impiego di 6-8 trappole per ettaro in piccole superfici o di una trappola ogni 100 m lungo il perimetro di grandi pinete dovrebbe eliminare una

grande quantità di maschi e impedire gli accoppiamenti, determinando da parte delle femmine vergini la deposizione di sole uova sterili. Questa tecnica ha comunque una bassa efficacia e può essere impiegata solo a densità di popolazione molto basse.

5.3. Lotta microbiologica

Il mezzo microbiologico maggiormente impiegato nella lotta ai lepidotteri defogliatori forestali è rappresentato dal batterio sporigeno *Bacillus thuringiensis kurstaki* (Btk) che abbina una buona efficacia ad una notevole selettività di azione e un basso impatto ambientale. L'attività insetticida di questo batterio è infatti legata alla sua capacità di formare, durante la sporulazione, un cristallo proteico costituito da tossine che uccidono solo particolari specie di insetti e sono del tutto innocue per l'uomo e per la quasi totalità degli animali, compresi gli insetti utili come le api. La selettività del Btk è dovuta alla sua particolare modalità di azione che comporta una preliminare dissoluzione del cristallo proteico, possibile solo nell'ambiente intestinale delle larve dei lepidotteri, e un legame delle tossine così liberate a recettori specifici dell'epitelio intestinale delle larve. Questi preparati microbiologici agiscono quindi solo a livello intestinale e per essere efficaci devono essere irrorati sulle foglie e ingeriti dalle larve durante la loro alimentazione. I prodotti a base di Btk possono essere irrorati a fine estate inizio autunno sulle larve di I e II età, che risultano maggiormente sensibili all'azione delle tossine, ma possono essere usati con successo anche contro larve di età superiori avendo l'accortezza di aumentarne la dose d'impiego. Le radiazioni solari degradano rapidamente le tossine proteiche e il prodotto perde gran parte dell'efficacia nel giro di 3-4 giorni. Per tale motivo i trattamenti devono essere effettuati quando le larve sono in piena attività trofica e non hanno alcun effetto nei periodi più freddi dell'anno su larve in stasi alimentare.

Questi prodotti possono essere irrorati da terra ma, quando le superfici infestate diventano molto grandi o quando le pinete vegetano in aree poco accessibili, i trattamenti diventano troppo costosi a meno che non si intervenga con un mezzo aereo.

In Italia, solo in questi ultimi anni, un prodotto a base di Btk ha ottenuto una registrazione provvisoria per i trattamenti aerei, ed è stato irrorato con ottimi risultati in Veneto impiegando un elicottero munito di atomizzatori rotativi in grado di irrorare il prodotto ad una dose di 4 litri ad ettaro.

5.4. Lotta chimica

Per la lotta alla processionaria del pino, in Italia sono registrati alcuni insetticidi appartenenti al gruppo dei piretroidi e dei regolatori di crescita. Questi insetticidi di sintesi devono essere irrorati esclusivamente da terra e sono caratterizzati da un'elevata efficacia. Il loro impiego tuttavia è nettamente sconsigliato nei boschi, i cui delicati equilibri naturali potrebbero essere seriamente compromessi dalla bassa selettività dei mezzi chimici che, falciando anche gli insetti utili, innescano pericolose pullulazioni di fitofagi normalmente di secondaria importanza. I trattamenti insetticidi hanno

maggior efficacia quando vengono eseguiti a fine estate – inizio autunno contro le prime età larvali ma possono essere effettuati anche successivamente nei periodi in cui le larve sono in attività trofica e non rimangono riparate all'interno dei nidi definitivi. Nelle regioni più fredde è pertanto inutile trattare durante l'inverno ma bisogna aspettare la primavera. Nei climi più miti, come quello della Sardegna meridionale, le larve compiono delle processioni di alimentazione anche nelle giornate soleggiate dell'inverno e possono quindi essere efficacemente controllate con trattamenti invernali.

Se le infestazioni interessano pini che vegetano in ambiente urbano può risultare conveniente l'impiego dell'endoterapia. Questa tecnica, attuata solo da ditte specializzate, prevede l'uso di insetticidi sistemici, quali l'abamectina, che vengono iniettati nei tronchi tramite dei piccoli fori e che raggiungono la chioma attraverso il flusso linfatico. L'endoterapia presenta il vantaggio di combattere efficacemente le infestazioni delle chiome di alberi molto alti, difficilmente raggiungibili con irrorazioni effettuate da terra. Inoltre, l'insetticida non viene a contatto con la superficie esterna della pianta e non ha di conseguenza effetti tossici nei confronti dell'uomo e degli insetti utili.

Nelle campagne di eradicazione di una specie, l'esigenza di eliminare tutti gli individui di una popolazione rende necessario ricorrere ad un approccio integrato della lotta che contempli l'impiego di diversi mezzi di difesa. In quest'ottica potrebbe essere indispensabile ricorrere ad un diradamento delle piante nelle pinete molto fitte in modo da favorire un più facile accesso delle macchine irroratrici e permettere un migliore controllo visivo durante il monitoraggio.

6. Linee di intervento del programma

6.1. Mappatura della distribuzione di pini nell'area a rischio di diffusione della processionaria

Obiettivo

Questa prima fase comporta la creazione di un database cartografico che riporti la posizione non solo delle pinete ma anche delle piante di pino singole presenti nell'area interessata. La conoscenza dell'esatta ubicazione dei pini isolati e delle pinete potrà consentire di individuare la presenza delle infestazioni attraverso l'osservazione sistematica di tutte le piante di pino accessibili. La base di partenza del database potrebbe essere la cartografia già predisposta dal Corpo Forestale che, sebbene riferibile al 2006 e dunque da aggiornare, rappresenta per il momento l'unico documento disponibile. Il database sarà lo strumento tecnico-operativo che consentirà di coordinare le attività di eradicazione, calcolare la superficie da trattare e definire i costi dell'intervento nella lotta.

Soggetto attuatore

Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale

Costo stimato

5.000 €

6.2. Potenziamento della attuale rete di trappole per il monitoraggio

Obiettivo

Il monitoraggio delle popolazioni di *T. pityocampa* consente di studiare la biologia dell'insetto in un ambiente di nuova colonizzazione e di stabilire l'area di diffusione del fitofago. Il monitoraggio della processionaria può essere effettuato in estate, con una rete di trappole a capannina innescate col feromone per seguire il volo dei maschi adulti, e in autunno-inverno, con osservazioni dirette sui pini per verificare la presenza di ovature e nidi larvali.

Le trappole devono essere appese in campo a partire dalla fine di luglio, prima dell'inizio dei voli degli adulti, e devono essere distribuite in un'area più ampia rispetto a quella in cui sono stati rinvenuti nidi larvali. L'attuale rete di monitoraggio è composta da circa 60 stazioni e interessa una superficie di circa 600 Km² che ha come limiti Pauli Arbarei a Nord, San Gavino a Ovest, Nuraminis a Sud e Guasila a Est. Per la realizzazione di un piano di eradicazione è necessario incrementare l'estensione della rete di monitoraggio e accrescere significativamente il numero di stazioni posizionando almeno una trappola per km quadrato di territorio.

Si prevede l'acquisto, l'installazione e la gestione triennale di un numero 600 nuove trappole.

Soggetto attuatore

Provincia Medio Campidano

La collocazione e gestione delle trappole dovrà essere effettuata dal personale tecnico della Provincia.

Costo stimato

€ 50.000,00

6.3. Individuazione dei focolai d'infestazione

Obiettivo

Mentre la rete di trappole è facilmente gestibile da poche persone, il monitoraggio dei nidi larvali rende indispensabile l'impiego di numerose unità lavorative. L'esperienza maturata nel periodo 2006-2009 indica che l'operazione a maggior dispendio di tempo è rappresentata dall'individuazione delle piante infestate. Un'ulteriore difficoltà è poi rappresentata dalla finestra temporale d'intervento piuttosto stretta e pari a circa 2 – 3 mesi. Infatti, nelle condizioni climatiche del Medio Campidano i nidi definitivi sono facilmente visibili a partire da dicembre e le processioni d'impupamento si verificano a gennaio-febbraio. Se si escludono le giornate festive e quelle in cui non è possibile accedere nelle pinete per eventuali eventi meteorici che rendono intransitabile il terreno, i giorni utili per il monitoraggio larvale si riducono notevolmente. Appare pertanto indispensabile prevedere un incremento del personale destinato a questa mansione (personale dell'Ente Foreste, personale a contratto, ecc.). Il personale tecnico della Provincia, che ha ormai acquisito una notevole pratica nell'individuazione dei focolai larvali del lepidottero, potrebbe insieme ai tecnici scientifici affiancare gli operatori ancora privi di esperienza. Il programma di lotta deve fin dall'inizio prevedere fondi adeguati per la remunerazione dell'eventuale lavoro straordinario che, nelle giornate ideali per il monitoraggio, potrebbe essere richiesto al personale per sfruttare al massimo la finestra temporale d'intervento.

Poiché l'individuazione delle pinete con presenza di nidi è comunque utile sia per stabilire l'area di distribuzione della processionaria sia per programmare gli interventi di lotta contro la successiva generazione, l'attività di monitoraggio della presenza dei nidi potrebbe essere utilmente protratta per tutto il periodo primaverile, anche dopo le processioni d'interramento delle larve.

Onde programmare l'impiego del personale e la sua formazione si indica il numero degli operatori impiegati per il programma nei mesi di dicembre-febbraio.

Soggetto attuatore

Coordina le attività la Provincia del Medio Campidano che si occupa di stipulare gli accordi formali e operativi con i soggetti incaricati.

Personale impiegato:

Provincia: 5 unità

Volontari locali: 10 unità

CFVA: 8 unità

Ente Foreste Sardegna: 15 unità

Laore: 4 unità

Costo stimato

50.000,00 €

6.4. Attività di lotta meccanica

Obiettivo

L'attività di lotta meccanica avviene con la rimozione e successiva distruzione dei nidi da parte di personale adeguatamente equipaggiato. Le operazioni sono effettuate sulla base dei dati del monitoraggio dei focolai d'infestazione e si applicheranno solamente per i casi dei pini isolati o per le piccole superfici boscate di aree ricreative (giardini, parchi, campeggi, ecc.) laddove il trattamento aereo con prodotto biologico è non perseguibile.

Soggetto attuatore

Provincia del Medio Campidano

Costo stimato

30.000,00 €

6.5. Campagna di lotta microbiologica con diffusione aerea

Obiettivo

Attraverso una campagna triennale di trattamenti aerei con *Bacillus thuringiensis kurstaki* (Btk) su areali vasti si potrà raggiungere la maggiore efficacia nella possibilità di eradicazione della processionaria. Il periodo ideale per il trattamento è indicato a partire dal mese di novembre fino a gennaio. In ordine di obiettivo si prevede un trattamento molto intensivo per la prima annualità 2011 e una modulazione dei seguenti sulla base dei dati di riscontro provenienti dal monitoraggio. Attraverso i dati di mappatura sulla presenza della specie derivanti dalla fase di monitoraggio sarà possibile strutturare e quantificare in dettaglio le aree di intervento.

Soggetto attuatore

Provincia del Medio Campidano

Costo stimato

250.000,00 €

6.6. Formazione del personale coinvolto nella campagna di monitoraggio e lotta

Obiettivo

Tale fase dovrà essere svolta da personale docente altamente qualificato in materia. Sono previsti incontri teorici e sopralluoghi di campo utili al riconoscimento dei diversi stadi di sviluppo del fitofago, all'apprendimento dei metodi di monitoraggio, alle tecniche di raccolta e conservazione di campioni biologici nonché alla programmazione e il coordinamento di interventi fitosanitari. Ciascun incontro potrebbe vedere coinvolti una ventina di partecipanti. Poiché la formazione dovrà avvenire in tempi diversi in funzione della presenza in campo degli stadi di sviluppo del fitofago, l'istruzione del medesimo gruppo di operatori richiederà 3-4 incontri nel corso dell'anno.

Soggetto attuatore

Provincia del Medio Campidano

Costo stimato

10.000,00 €

6.7. Sensibilizzazione e divulgazione pubblica alle comunità coinvolte

Obiettivo

Per il pieno successo del progetto appare essenziale informare la popolazione dei comuni interessati sulla pericolosità della processionaria e sulla campagna di eradicazione. Il monitoraggio e gli interventi di lotta interesseranno infatti tutte le pinete e i pini dell'area a rischio d'infestazione e per la loro efficacia è necessario che gli operatori abbiano accesso anche alle proprietà private (giardini, cortili, ecc). La popolazione adeguatamente informata potrebbe contribuire a segnalare la presenza di nidi larvali sfuggiti ai rilevatori. Questa azione, in buona parte, è già stata avviata dalla Provincia del Medio Campidano che ha predisposto e distribuito manifesti e depliant con le principali informazioni sulla processionaria del pino. Essa andrebbe adeguatamente incrementata coinvolgendo gli scolari e gli studenti delle scuole medie nonché divulgando notizie e richieste di collaborazione attraverso la stampa locale.

In tale contesto è opportuno sconsigliare la movimentazione di ramaglie di pino dalle aree infestate risultanti da operazioni di taglio del legname, in quanto, con tale pratica è possibile contribuire a diffondere le ovature eventualmente presenti e difficilmente riconoscibili da persone non esperte.

Inoltre se le stesse ramaglie hanno ospitato i nidi caratteristici dell'insetto, potrebbero essere potenzialmente pericolose per la salute per l'eventuale presenza di peli urticanti.

Soggetto attuatore

Provincia del Medio Campidano con azione di supporto di consulenza tecnico-scientifica e dell'istituzione forestale del CFVA.

Costo stimato

10.000,00 €

6.8. Attività di ricerca e consulenza tecnico-scientifica

Obiettivo

Adeguate conoscenza della biologia dell'insetto nel nuovo ambiente, stima dell'evoluzione della diffusione in Sardegna attraverso elaborazione dei dati annuali di monitoraggio. Calibrazione delle aree d'intervento sulla base delle differenti tipologie singolarmente adottate, aggiornamento delle mappe di espansione e rischio. Controllo, valutazione e resoconto tecnico-scientifico dei dati su base annuale. I dati del monitoraggio, le elaborazioni numeriche e cartografico-tematiche prodotte, i risultati conseguiti e i procedimenti amministrativi adottati saranno trasferiti sul Sistema Informativo Regionale dell'Ambiente e sui siti ufficiali dedicati della Regione.

Soggetto attuatore

Provincia del Medio Campidano con azione di supporto di consulenza tecnico-scientifica.

Costo stimato

40.000 €

7. Provincia capofila

Alla Provincia capofila spettano le competenze di natura amministrativa e procedimentale nonché la responsabilità attuativa del Programma.

Il Servizio Tutela del suolo e politiche forestali dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, a cui spetta il compito della gestione amministrativa del finanziamento da parte della Regione, provvederà ai trasferimenti finanziari alla Provincia capofila conseguentemente alle verifiche dello stato degli impegni assunti, previa erogazione di una quota di anticipazione pari al 10% dell'importo di finanziamento complessivo.

8. Analisi periodica dei risultati raggiunti e aggiornamento del progetto

Il progetto avrà una durata triennale a partire da gennaio 2011.

Si ricorda che le crisalidi di una stessa generazione di processionaria possono permanere nel terreno in uno stato di diapausa per un numero variabile di anni. Questo fenomeno comporta uno sfarfallamento scalare degli adulti in funzione delle condizioni climatiche dell'area infestata. In ambiente alpino è stato osservato che la processionaria può permanere in uno stato di letargo anche per 9 anni mentre nel Sud dell'Italia generalmente si hanno solo 3 anni di diapausa. In Sardegna non sono stati ancora condotti studi su questo aspetto della biologia ma prudenzialmente si ritiene che eradicare la specie dall'Isola sia necessario eliminare tutti gli esemplari di processionaria per 3-5 anni consecutivi.

Alla fine di ciascuna stagione di lotta è quindi indispensabile analizzare i risultati raggiunti e verificare se le azioni intraprese sono efficaci o è necessario ridefinire le attività del Programma.

Alla Provincia capofila spetta il compito di produrre specifico rapporto semestrale di monitoraggio e controllo tecnico-attuativo del Programma al Tavolo tecnico regionale per la difesa fitosanitaria delle piante forestali il quale ha competenza ad approvare giustificate proposte di rimodulazione tecnica e/o finanziaria del presente Programma.

9. Quadro economico di sintesi per il triennio 2011-2013

ATTIVITA	COSTO [€]
Mappatura della distribuzione di pini nell'area a rischio di diffusione della processionaria	5'000.00
Potenziamento della attuale rete di trappole per il monitoraggio	50'000.00
Individuazione dei focolai d'infestazione	50'000.00
Attività di lotta meccanica	30'000.00
Campagna di lotta microbiologica con diffusione aerea	250'000.00
Formazione del personale coinvolto nella campagna di monitoraggio e lotta	10'000.00
Sensibilizzazione e divulgazione pubblica alle comunità coinvolte	10'000.00
Attività di ricerca e consulenza tecnico-scientifica	40'000.00
	445'000.00