



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

Data 30/01/2019

Protocollo N° 0040809 Class: I.720.15.1 Fasc.8

Allegati N° 1 per tot.pag. 17

Oggetto: Linee operative per la gestione dell'emergenza scolitidi in conseguenza degli schianti da vento del periodo 27 ottobre – 5 novembre 2018. – Trasmissione documento di indirizzo.

Al Soggetto Attuatore
Settore Pianificazione degli Interventi
Dott. Nicola dell'Acqua
c/o Area Tutela e Sviluppo del Territorio

Al Soggetto Attuatore
Settore Rilievo e Opere Agricolo-forestali
Dott. Fabrizio Stella
c/o AVEPA
protocollo@cert.avepa.it

e p.c. Al Soggetto Attuatore
Settore Agricoltura – Aziende agricole
Dott. Gianluca Fregolent
c/o Direzione Agroambiente Caccia e Pesca

Al Direttore Dipartimento TESAF
Prof. Raffaele Cavalli
Università degli Studi di Padova
dipartimento.tesaf@pec.unipd.it

Al Direttore Dipartimento DAFNAE
Prof. Maurizio Borin
Università degli Studi di Padova
dipartimento.dafnae@pec.unipd.it

Nell'ambito dell'azione di collaborazione di questa Direzione con la gestione commissariale ai sensi della OCDPC n. 558 del 15.11.2018 e della OCD n. 1 del 23.11.2018, conseguenti agli eccezionali eventi meteo del periodo 27 ottobre – 5 novembre 2018, è stato predisposto l'allegato documento riportante l'insieme di attività da intraprendere volte al contrasto delle temute infestazioni di bostrico (*Ips typographus* L.) che, prevedibilmente, potranno interessare nel prossimo futuro i popolamenti boschivi schiantati ma anche i popolamenti contermini risparmiati dalla violenza dei venti.

Area Sviluppo Economico
Direzione AdG FEASR Parchi e Foreste
Via Torino, 110 – 30172 Mestre Venezia Tel.041/2795432 – Fax 041/2795492
adgfeasrparchiforeste@pec.regione.veneto.it
Fatturazione elettronica - Codice Univoco Ufficio CTYMCN



La redazione del documento è stata coordinata da questa Direzione in collaborazione con gli specialisti entomologi del dipartimento DAFNAE dell'Università di Padova, beneficiando per taluni aspetti anche dell'apporto fornito dalle Regioni e dalle Province autonome interessate dai fenomeni di schianto del periodo, atteso che le iniziative di lotta al bostrico implicano l'adozione di comuni modalità di intervento in vasti areali.

Il documento descrive le principali modalità di contrasto all'insetto con riguardo alle piante abbattute, già accatastate o ancora in piedi prendendo in considerazione le varie metodologie di intervento e i relativi principi attivi di possibile impiego tenendo conto delle esperienze maturate e documentate in analoghe occasioni anche all'estero.

Si segnala fin d'ora come l'efficace impostazione degli interventi di lotta non possa prescindere:

- da un' accurata analisi territoriale su base fotointerpretativa e cartografica, riguardante la distribuzione spaziale e quantitativa dei popolamenti schiantati;
- dalla necessità di provvedere ad una adeguata campagna di monitoraggio dell'insetto per il corrente anno;
- da un'azione di sensibilizzazione nei confronti del Ministero della Salute, coinvolgendo l'U.O. Fitosanitario, volta a consentire, sulla base di principi derogatori adeguatamente giustificati, l'impiego dei prodotti utilizzati oltrelpe nell'affrontare casi consimili con una prospettiva temporale non inferiore ai tre-quattro anni.

Restando a disposizione per ogni eventuale approfondimento si porgono distinti saluti.

Il Direttore
Franco Contarin

*U.O. Parchi e Foreste
Dr. Luigi Alfonsi – tel. 041-2795480
P.O. Selvicoltura e ricerca forestale
Dr. Giovanni Carraro – tel. 041-2795476*

copia cartacea composta di 2 pagine, di documento amministrativo informatico firmato digitalmente da Franco Contarin, il cui originale viene conservato nel sistema di gestione informatica dei documenti della Regione del Veneto - art.22.23.23 ter D.Lgs 7/3/2005 n. 82

Area Sviluppo Economico
Direzione AdG FEASR Parchi e Foreste
Via Torino, 110 – 30172 Mestre Venezia Tel.041/2795432 – Fax 041/2795492
adgfeasrparchiforeste@pec.regione.veneto.it
Fatturazione elettronica - Codice Univoco Ufficio CTYMCN



REGIONE DEL VENETO

giunta regionale

**Area Sviluppo Economico
DIREZIONE AdG FEASR PARCHI E FORESTE
U.O. Parchi e Foreste**



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA**

**DIPARTIMENTO Territorio e
Sistemi Agro-forestali
TESAF**

**DIPARTIMENTO di Agronomia Animali Alimenti
Risorse Naturali e Ambiente
DAFNAE**

**Linee operative
per la gestione dell'emergenza scolitidi
in conseguenza degli schianti da vento
del periodo 27 ottobre – 5 novembre 2018**

Gennaio 2019

Linee operative
per la gestione dell'emergenza scolitidi
in conseguenza degli schianti da vento
del periodo 27 ottobre – 5 novembre 2018

Successivamente agli eccezionali eventi meteo verificatisi nel periodo 27 ottobre – 5 novembre 2018 che hanno provocato estesi schianti da vento al patrimonio forestale della Regione del Veneto, la questione fitosanitaria, in una prospettiva di breve/medio termine, è destinata a divenire elemento di cruciale importanza con particolare riferimento all'azione preventiva e di controllo di possibili, attacchi parassitari da parte di coleotteri scolitidi a carico della picea, stante il pressoché totale interessamento di popolamenti a prevalente composizione monospecifica di abete rosso.

Il timore è suffragato dalle esperienze in ambito europeo che hanno accertato la comparsa di estese infestazioni di coleotteri scolitidi a carico di conifere schiantate a seguito di eventi meteorici eccezionali del recente passato quali "Gudrun" in Scandinavia (2008); "Vivian" e "Lothar" in Germania, Francia e Svizzera (2010).

Il rischio di pullulazioni di scolitidi per le Alpi meridionali è infatti elevato. In particolare si temono pullulazioni di bostrico tipografo, *Ips typographus*, a carico dei tronchi di abete rosso a terra e, successivamente, sulle piante vive presenti nei pressi delle aree di schianto (Schroeder and Lindelöw, 2002). Tale valutazione si basa sul fatto che le popolazioni di scolitidi nelle Alpi meridionali compiono più generazioni all'anno a differenza delle popolazioni dell'Europa centrale e settentrionale (Annala, 1969; Harding e Ravn, 1985; Faccoli e Bernardinelli, 2011). Recenti indagini portano a evidenziare una forte aggressività delle popolazioni di *Ips typographus* in Alto Adige (Provincia Autonoma di Bolzano 2016), Trentino (Provincia Autonoma di Trento, 2017) e Friuli VG (Bernardinelli, 2018).

Di seguito la descrizione di un insieme di linee operative in base al quale impostare le successive fasi decisionali e attuative di gestione di tale criticità.

1) CONOSCERE IL NEMICO: IL BOSTRICO DELL'ABETE ROSSO

Il **bostrico tipografo**, o **bostrico dell'abete rosso** (*Ips typographus* L. è un insetto dell'ordine dei coleotteri, famiglia dei curculionidi.

L'adulto ha un corpo breve (da 4,2 a 5,5 mm), di forma cilindrica, di colorazione bruno-nerastra con sfumature giallastre per la presenza di peluria concentrata sul corpo. Gli adulti sono in grado di spostarsi in volo nella ricerca delle piante ospiti adatte alla riproduzione. Determinante a tal fine è l'apporto dato dal vento che può diffondere anche a grandi distanze il bostrico, trasportato passivamente.

Le larve sono biancastre con capo arancione, prive di zampe, lunghe circa 5 mm prima dell'impupamento; le pupe sono di colore bianco ceruleo, di lunghezza prossima ai 4 mm.

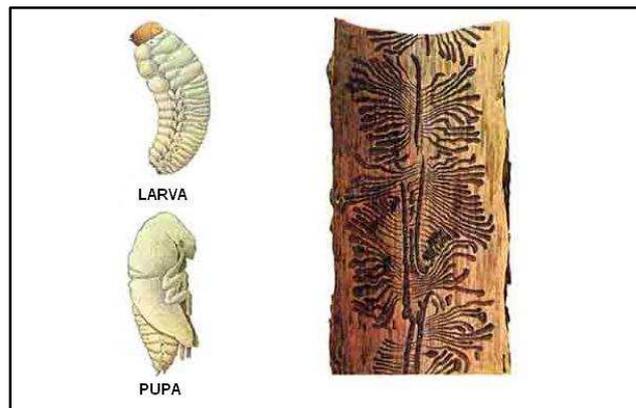
In genere il ciclo riproduttivo inizia in primavera avanzata (T media 18°C) condizionatamente all'andamento climatico locale.

I maschi realizzano una "camera nuziale" sotto la corteccia degli alberi ospiti, nella quale mediante la emissione di feromoni attraggono più di una femmina; queste ultime a loro volta scavano gallerie



floematiche longitudinali che dipartono dalla camera nuziale e in ciascuna delle quali vengono deposte una cinquantina di uova. La fase di deposizione delle uova può richiedere anche tre settimane di tempo. Le larve si nutrono del floema, scavando ulteriori gallerie (sempre sotto la corteccia) che si diramano ortogonalmente da quella materna di partenza, dando origine ai caratteristici sistemi che conferiscono al bostrico l'appellativo di *tipografo*.

Giunta a maturazione la larva si impupa al termine della galleria larvale. I giovani adulti, una volta sfarfallati, continuano a nutrirsi del floema per un certo tempo al fine di raggiungere la maturazione sessuale, fuoriuscendo dalla corteccia attraverso dei fori di sfarfallamento di circa 2 mm.



Nell'Europa centro-settentrionale si registra usualmente una generazione all'anno, mentre alle nostre latitudini e a quote inferiori a 1400 m sono frequenti almeno due generazioni all'anno. Se la seconda generazione non riesce a maturare prima dell'arrivo dell'inverno, può terminare il processo la primavera seguente; anche gli adulti svernano sotto la loro corteccia.

Il bostrico predilige l'abete rosso per i cui popolamenti costituisce uno dei principali pericoli. Gli aghi delle piante colpite, iniziando dai cimali, si seccano progressivamente diventando giallognoli e quindi rossiccio-marroncini, per poi cadere nel giro di alcune settimane, conferendo alle porzioni di bosco attaccate dal parassita una connotazione facilmente distinguibile a colpo d'occhio. La presenza del bostrico tipografo può inoltre essere rivelata da rosura rossastra depositata negli interstizi corticali ovvero dalla presenza dei fori di sfarfallamento sulla pianta ospite.

Normalmente, il bostrico tipografo attacca e si riproduce in alberi indeboliti o già morti, tipicamente in alberi schiantati, ceppi o tronchi tagliati ma con corteccia ancora fresca. Nel corso di importanti gradazioni possono essere colpiti anche gli alberi sani e nei casi più gravi, o in concomitanza con altri tipi di offese subite dai boschi (ad es. incendi o danni da tempesta), l'insetto può portare a morte intere foreste.

Dal punto di vista commerciale, la perdita di valore del legname colpito, ancorché interessato dall'azione del bostrico limitatamente alla parte corticale, è dovuta dalla colorazione bluastro che il legno assume in corrispondenza dell'alburno a causa della presenza di funghi simbiotici dell'insetto (del genere *Ophiostoma*) che, diffusi all'interno delle gallerie, penetrano nel legno causandone la caratteristica colorazione e il conseguente deprezzamento. Questi funghi hanno un'azione fitopatogena e concorrono a portare a morte le piante colpite facilitando la colonizzazione dell'insetto.

La misura più efficace per combattere le infestazioni del bostrico tipografo è la rimozione o scortecciatura degli alberi colpiti e di tutto il potenziale materiale riproduttivo (alberi deboli o caduti, tronchi con corteccia, etc.) prima che la nuova generazione di adulti sfarfalli. Utilissimo l'utilizzo di trappole a feromoni nonché l'applicazione di tecniche colturali di rafforzamento vegetativo degli alberi.

Attualmente in tutta l'area colpita dall'uragano Vaia sono presenti nuclei di infestazione di Bostrico dispersi nel territorio, risultanti da locali eventi di schianti verificatisi negli ultimi anni, ma soprattutto come conseguenza di anni siccitosi che hanno reso gli alberi, in particolare l'abete rosso, suscettibili di attacco da parte del bostrico tipografo. I dati relativi agli attacchi registrati nel 2018, potenziale fonte di individui che potranno colonizzare il materiale attualmente a terra, sono in fase di raccolta e di studio.

Il bostrico dell'abete rosso è spesso accompagnato da specie satelliti come *Pityogenes chalcographus* e altri insetti corticicoli o lignicoli come *Trypodendron lineatum*, che presentano una biologia simile, provocando anch'essi danni significativi.

A seguito di schianti da vento di notevole estensione avvenuti in Europa, la mancata rimozione del materiale a terra ha causato un attacco di alberi sani nelle zone circostanti per un fattore che varia da 0,4 a 5,3 volte il numero degli alberi abbattuti dal vento (Schroeder e Lindelow, 2002). Le cause dell'ampiezza dell'intervallo sono da cercarsi nelle condizioni fisiologiche delle piante in piedi e nel potenziale aggressivo delle popolazioni di scolitidi. Si presume quindi che un attacco degli alberi in piedi sia inevitabile, ma sulla dimensione dello stesso è presente un forte livello di incertezza. È da sottolineare che le infestazioni di bostrico su piante in piedi si avviano sempre con almeno un anno di ritardo rispetto all'evento calamitoso

(in questo caso primavera-estate 2020) e – in assenza di adeguati interventi di contenimento – perdurano per almeno 5-6 anni.

2) VALUTAZIONE DELLA DISPONIBILITÀ DI MATERIALE PER LA RIPRODUZIONE

Le stime disponibili al momento attuale per l'intero territorio considerato (dalla Lombardia orientale al Friuli Venezia Giulia) ammontano a circa 10 milioni di m³ di legname a terra, cui si deve aggiungere una cifra non ancora stimata di alberi fortemente compromessi. Circa metà del volume è accorpato in aree totalmente abbattute mentre l'altra metà si trova in una condizione di variegata eterogeneità distributiva.

La predisposizione di una strategia di contenimento e di limitazione dei danni da bostrico necessita della disponibilità di una accurata analisi territoriale su base fotointerpretativa e cartografica, quanto più possibile precisa, in ordine alla distribuzione spaziale e quantitativa dei popolamenti di abete rosso schiantati.

Il successivo confronto di tali informazioni con le pregresse segnalazioni di attacco da bostrico, disponibili presso gli uffici forestali dell'Amministrazione regionale o presso le Amministrazioni locali, consentirà di predisporre una iniziale scala di priorità d'intervento che tenga conto di tutte le implicazioni di natura fitosanitaria a cui potranno poi seguire ulteriori iniziative di valenza preventiva/protettiva.

Di grande importanza nella individuazione delle priorità d'intervento e nell'applicazione dei relativi, diversificati protocolli di attuazione sarà la identificazione delle aree appartenenti alla rete Natura 2000, la terminazione dei popolamenti interessati da certificazione (PEFC o FSC) in cui ricadono gli schianti, il valore economico del materiale a terra oltre all'accessibilità delle varie aree interessate dagli schianti.

3) ORGANIZZAZIONE DELLE AZIONI DI TUTELA FITOSANITARIA

Nel loro insieme gli schianti da vento verificatisi nel periodo considerato hanno assunto caratteristiche di assoluta eccezionalità per l'intensità dell'offesa recata ai boschi e per l'estensione complessiva delle superfici interessate che coinvolgono territorialmente Lombardia, Province autonome di Trento e di Bolzano, Veneto e Friuli Venezia-Giulia.

Protezione chimica

Nell'insieme delle soluzioni operative da adottarsi a contenimento del bostrico, nei boschi d'oltralpe (tipicamente in Austria, Germania, Francia e Svizzera) è ordinario e diffuso l'impiego di prodotti insetticidi a protezione del legname accatastato, mai applicati in Italia in quanto non registrati per tali impieghi presso il Ministero della Salute. Tali prodotti includono principi attivi in soluzione acquosa o utilizzati per l'impregnazione di reti protettive delle cataste o per la predisposizione di trappole.

Il riferimento è alla famiglia dei piretroidi (deltametrina, decametrina, permetrina, cipermetrina), insetticidi di sintesi che agiscono su un elevato numero di insetti, prevalentemente per contatto ma anche per ingestione, esplicando un'azione neurotossica che ne provoca in breve tempo la paralisi. Si tratta di prodotti fotostabili in grado di assicurare una discreta persistenza che, in campo forestale, nella irrorazione protettiva di cataste di tronchi, si prolunga per 6-8 settimane prima di rendere necessario un nuovo trattamento. I piretroidi non penetrano all'interno dei tessuti vegetali e per tale motivo sono usate come prodotti di copertura. Nel caso specifico si prestano a combattere le forme adulte del bostrico anche in associazione all'utilizzo di trappole feromoniche finalizzate alle catture di massa (trappole, reti trattate, tronchi esca trattati). Per lo spettro di azione piuttosto ampio e per la scarsa selettività l'impiego dei piretroidi richiede la dovuta attenzione in ordine ai possibili effetti indotti sull'ambiente, segnatamente quello acquatico.

Oltralpe in ambito forestale, nel trattamento di tronchi abbattuti in foresta o presso i piazzali di deposito, sono utilizzati i seguenti prodotti commercialmente denominati che si riportano a puro titolo indicativo: FASTAC FORST (prod. BASF), STORANET (prod. BASF), XERONDO FORST (prod. SYNGENTA AGRO AG) e altri. In Italia l'uso di prodotti a base di *Deltametrine* è ordinariamente limitato a impieghi in agricoltura, in modo particolare a difesa delle colture orticole e frutticole (ad es. DECIS JET (prod. BAYER) o FASTAC 10SC (prod. BASF)).

Stante quanto fin qui esposto risulta necessario valutare, d'intesa con le Regioni e Province autonome sopra menzionate, una **azione comune nei confronti del Ministero della Salute** al fine di consentire, sulla base di principi derogatori adeguatamente sviluppati e giustificati, l'impiego dei prodotti utilizzati oltralpe in ambito forestale nell'affrontare casi simili; il tutto in una prospettiva temporale non inferiore ai tre-quattro anni.

In contemporanea non va esclusa una **azione di sensibilizzazione presso le ditte produttrici** interessate alla registrazione dei propri prodotti di uso forestale presso il Ministero della Salute.

Protezione biologica

Metodi tradizionali che non prevedono l'impiego di prodotti insetticidi consistono nei "tronchi esca" da attivare con il feromone di aggregazione e in seguito scortecciare prima dell'uscita degli scolitidi (circa due mesi dopo la colonizzazione), nello scortecciamento preventivo dei tronchi non ancora colonizzati oppure nella loro continua bagnatura con acqua.

L'impiego delle sostanze insetticide e dei metodi tradizionali presentano aspetti positivi e negativi che vengono di seguito illustrati e confrontati:

Metodo	Efficacia	Costo	Impatto su antagonisti	Impatto su ambiente	Impegno gestionale
Aspersione di insetticida su catasta	Alta	Medio	Alto	Alto	Basso
Rete trattata per catasta	Alta	Alto	Alto	Basso	Medio
Rete trattata per trappola	Bassa-Media	Medio	Alto	Basso	Basso
Tronco esca attivato e trattato	Alta	Medio	Alto	Alto	Basso
Tronco esca attivato	Bassa-Media	Medio	Basso	Nulla	Alto
Scortecciatura preventiva	Alta	Alto	Nulla	Nulla	Alto
Bagnatura con acqua	Alta	Alto	Nulla	Nulla	Alto

4) INTERVENTI SU PIANTE ABBATTUTE O ACCATASTATE

In via generale più permane la massa legnosa abbattuta al suolo, più cresce il rischio di attacchi parassitari a opera di insetti corticicoli, in particolare scolitidi con *Ips typographus* come specie di maggiore interesse. Principale obiettivo quindi è quello di impedire o di limitare la loro moltiplicazione massale che provocherebbe la drastica riduzione del valore residuo del legno e innescherebbe l'avvio di pullulazioni suscettibili di interessare anche le circostanti aree boscate integre.

Piante abbattute

Condizionatamente alle possibilità di accesso operativo offerte dai siti di schianto si dovrà procedere all'esbosco delle piante abbattute e alla loro **scortecciatura qualora non sia possibile un loro immediato allontanamento dall'ambiente forestale**. Di grande importanza è la scortecciatura in quanto l'insetto viene privato dell'elemento protettivo principale (la corteccia) sotto il quale svolge gran parte del proprio ciclo vitale.

A seconda dei siti e delle condizioni di intervento la scortecciatura può avvenire anche in bosco secondo la seguente tempistica indicativa:

- esbosco o scortecciatura prima dell'inizio della colonizzazione (entro metà maggio);
- esbosco o scortecciatura o cippatura prima degli sfarfallamenti della prima generazione (entro metà luglio).

I tronchi scortecciati, se del caso, possono anche rimanere nel popolamento colpito.

In considerazione dei grandi quantitativi di legname schiantato, tra i tanti problemi di natura operativa e gestionale, si porrà anche quello di **gestire grandi quantitativi di corteccia e ramaglia** derivanti dalla lavorazione delle piante, indipendentemente dal fatto che ciò avvenga per ragioni di natura fitosanitaria. Al riguardo si prospettano tre possibili soluzioni in dipendenza delle condizioni oggettive di intervento nei siti:

- rilascio in sito di parte della corteccia, in ipotesi di scortecciatura in bosco;
- allontanamento e successivo abbruciamento della corteccia se rimossa a partire da settembre; per la prima generazione non è necessario in quanto l'asportazione della corteccia induce la morte degli insetti; utilizzo della corteccia come materiale pacciamante o come componente di altri eventuali processi di filiera (ad es. cippatura) in ipotesi di apprezzamento economico-commerciale a tali fini.
- ipotesi di vendita o cessione del materiale di risulta a centrali termiche a biomasse.

Nel caso la scortecciatura o l'allontanamento del materiale legnoso a rischio colonizzazione non sia rapidamente effettuabile, l'unica possibilità di prevenire l'insediamento del bostrico consiste nell'aspersione delle cortecce con prodotti insetticidi. Tale eventualità si prefigura in particolare su versanti ripidi in cui tutta la massa arborea risulta abbattuta, e la sua rapida asportazione potrebbe causare indesiderate criticità aggiuntive alla stabilità dei versanti in occasione di rilevanti precipitazioni nevose o piovose (ad es. situazione riscontrabile in Agordino).

Cataste

Con le moderne tecniche di esbosco e di prima lavorazione delle piante, effettuate con l'esteso impiego di processori multifunzione, la formazione di cataste di legname, spesso già assortimentato in funzione della sua possibile, successiva destinazione, è un dato oggettivo che può verificarsi già nei piazzali di imposto a ridosso dei cantieri di utilizzazione.

In tali contesti pertanto è possibile la formazione di cataste variamente caratterizzate per quanto attiene alla presenza di corteccia sui tronchi (in particolare, la presenza di una serie esterna di tronchi scortecciati può limitare l'attacco di quelli sottostanti con corteccia). Cambiano di conseguenza gli accorgimenti di tutela fitosanitaria da adottarsi a seconda delle caratteristiche costitutive di tali accumuli legnosi.



Premesso che la preventiva e tempestiva scortecciatura costituisce buona pratica da preferirsi ove possibile, le **cataste formate da legname non scortecciato**, ove consentito, saranno oggetto di:

- irrorazioni protettive con insetticidi di contatto (*vedi par. 3*).
- Ricopertura con apposite reti impregnate con insetticidi di contatto.

Dal punto di vista commerciale si può menzionare la rete insetticida BAS 310 62 I STORANET (prod. BASF) impregnata con 100 mg/mq (1,57 g/Kg) di alfa-cipermetrina come sostanza attiva, fornita in fogli delle dimensioni di m 8x12.

Come già accennato in precedenza (*vedi par. 3*) questa rete è registrata esclusivamente per l'utilizzo in ambito forestale in Germania, Svizzera, Slovenia, Repubblica Ceca, Slovacchia, Polonia, Finlandia e Svezia, ma non in Italia.



Questa rete, combinata con il feromone di aggregazione, è registrata negli stessi Paesi anche come trappola attrattiva “Lure & kill”, specifica per *Ips typographus*, con il nome di TRINET, sempre di produzione BASF. Tali trappole possono offrire un’azione indiretta di protezione mediante la cattura di insetti che vengono in questo modo intercettati prima di colonizzare i tronchi in catasta. Tali trappole vanno installate in zone aperte a una distanza di almeno 100 m da alberi in piedi e dalle cataste. L’attivazione delle TRINET e delle trappole per il monitoraggio richiede l’uso di feromoni di aggregazione, il cui numero di dispenser sarà ogni anno pari al doppio del numero complessivo di trappole e TRINET installate, in quanto i dispenser feromonalni dovranno essere sostituiti dopo circa 2 mesi dall’esposizione (metà luglio).



In entrambi i casi tali interventi dovranno essere eseguiti prima dell’avvio della colonizzazione da parte del bostrico o di altri scolitidi, indicativamente entro la metà di maggio.

Sotto il profilo ambientale la pratica delle irrorazioni insetticide è quella di maggiore impatto in quanto il prodotto irrorato, già di per sé caratterizzato da una discreta persistenza, è suscettibile di dilavamento. Come già evidenziato, dopo circa 8 settimane è necessario procedere a una seconda irrorazione, che sarà reiterata in dipendenza del prolungarsi dei tempi di accatastamento.

Più vantaggioso risulta essere l’uso delle reti insetticide impregnate che hanno la prerogativa di avere il prodotto fissato nelle loro maglie sì da evitarne la dispersione incontrollata. Le reti, inoltre, assicurano alla catasta una copertura completa e permanente a difesa dal bostrico.

- Irrorazioni continue con acqua per la protezione delle cataste non scortecciate.

L’irrorazione continua di acqua nelle ore diurne mantiene fresco e umido il legno contrastando in tal modo l’insediamento degli scolitidi xilofagi. La soluzione prefigurata è peraltro ipotizzabile in contesti di piazzale di deposito di lungo periodo o di segheria, con il materiale legnoso già selezionato per le successive destinazioni di impiego. In considerazione della assoluta rilevanza del materiale disponibile, tuttavia, l’Ordinanza nazionale di Protezione Civile n. 558 del 15.11.2018, ha previsto al comma 10, lett. e) dell’art. 12 la possibilità della straordinaria realizzazione di tali piazzali finalizzati alla prima lavorazione e allo stoccaggio del legname esboscato.

Ulteriore modalità di predisposizione della catasta è costituito dalla realizzazione di **cataste “miste”** dove la parte interna del cumulo di tronchi non è scortecciata; la parte esterna della catasta invece è costituita da tronchi scortecciati disposti in modo da ricoprire quelli sottostanti.

Cataste allestite con tale accorgimento sono sufficienti ad assicurare già una discreta protezione dal possibile attacco di scolitidi.

In tali situazioni l’uso di reti impregnate con insetticidi di contatto può considerarsi complemento risolutivo nell’azione di contenimento dell’insetto.

Nel caso si dovesse procedere all’irrorazione di insetticidi su tronchi a terra o su cataste è da ritenersi di grande utilità l’impiego aggiuntivo di feromoni di aggregazione al fine di favorire la concentrazione delle popolazioni di bostrico sul materiale trattato, potendo poi procedere all’abbattimento delle popolazioni dell’insetto a protezione delle circostanti piante in piedi (vedi par. 5).

5) INTERVENTI A PROTEZIONE DELLE PIANTE IN PIEDI

Alla luce di quanto si è verificato, le maggiori preoccupazioni di carattere fitosanitario riferite ai possibili attacchi di bostrico sono proiettate al 2020 perché nel 2019 risulta inizialmente più appetibile per l’insetto la colonizzazione del legname atterrato, e perché in vaste aree devastate da tempeste le locali popolazioni di bostrico possono non riuscire ad attaccare tutti i tronchi, differendo nel tempo le pullulazioni. Inoltre l’attacco su piante in piedi rivela che il legname atterrato risulta essere già piuttosto disseccato e pertanto non più appetito.

Pertanto, là dove non sia stato possibile rimuovere o bonificare il tonname schiantato (anno 2019), è verosimile aspettarsi una infestazione (anno 2020) a carico di alberi rimasti in piedi, approfittando del loro

stato di stress vegetativo, dando luogo a quella che viene definita “infestazione primaria”. In tali frangenti lo stato di salute e la conseguente capacità di resistenza da parte dei popolamenti forestali risparmiati dalla tempesta, assumono un ruolo determinante.

Fin dalla primavera del 2019, nelle aree ad alto rischio di infestazione selezionate sulla base di quanto evidenziato al paragrafo 2) e dove non sia stato possibile movimentare il legname schiantato, sarà necessario condurre una campagna di monitoraggio delle popolazioni di bostrico basata sull'impiego di trappole feromoniche e indagini svolte direttamente in loco (vedi par. 6) monitoraggio).

Ciò consentirà di acquisire le necessarie informazioni in ordine al possibile verificarsi di attacchi collocabili al 2020 e al loro prevedibile livello di intensità, ben chiaro che l'obiettivo è quello di offrire al bostrico, nei mesi successivi agli eventi distruttivi (e per i successivi due anni circa da essi), la minore disponibilità possibile di substrato legnoso atto alla riproduzione.

Per rendere la protezione più efficiente è possibile utilizzare una parte degli alberi schiantati come tronchi esca attivati con feromoni e trattati o meno con insetticidi. L'obiettivo consiste nell'attrarre quanti più insetti possibile nei tronchi che, nel caso non siano protetti chimicamente, vanno poi scortecciati entro la fine di giugno e lasciati sul posto. In questo modo la popolazione iniziale, che ci si attende essere di bassa densità, viene ostacolata nella crescita demografica e si ottiene una protezione indiretta sia dei tronchi a terra sia degli alberi in piedi che potranno essere oggetto di attacco negli anni successivi. Trattandosi di una operazione tecnicamente complessa, visti in particolare i tempi ristretti di intervento, deve essere valutata in modo accurato e con personale specificamente addestrato. Una volta nota questa disponibilità possono essere definiti i quantitativi necessari per poter ottenere degli effetti apprezzabili sulla crescita demografica delle popolazioni che andranno a colonizzare il materiale a terra.

Nel 2020 si darà corso agli interventi di contenimento dell'insetto e di protezione dei boschi circostanti gli schianti mediante la tecnica del “push and pull”, già testata su diverse specie di scolitidi di conifere (Seybold et al. 2018), incluso il bostrico tipografo (Schiebe et al. 2011; Schlyter 2012), che vede l'impiego di sostanze repellenti (ad es. verbenone) variamente applicate sugli alberi di margine, associate al posizionamento di trappole a feromoni di aggregazione (TRINET) o tronchi esca attivati con feromoni, da collocarsi nelle aree centrali degli schianti in ragione di circa 10-12 trappole/ha, per la cattura e la eliminazione di massa degli insetti (mass killing). Gli erogatori del feromone dovranno essere sostituiti ogni 2 mesi circa; le reti delle trappole potranno essere utilizzate per un solo anno per poi essere sostituite con delle nuove reti (o eventualmente re-impregnate); i tronchi esca non trattati andranno scortecciati entro metà luglio e sostituiti con nuovi, che a loro volta dovranno essere scortecciati entro maggio dell'anno successivo.

6) INTERVENTI DI MONITORAGGIO

La campagna di monitoraggio menzionata al paragrafo precedente comporterà la collocazione di almeno una trappola a feromoni per le principali specie di scolitidi (tecnica multi-lure applicata al bostrico e ad altri scolitidi delle conifere come *Xyloterus spp.*, *Pityogenes spp.*, *Ips spp.* etc.) in ciascuna delle aree di schianto definite sulla base dell'analisi territoriale di cui al par. 2.

Le trappole dovranno essere attivate entro il mese di aprile 2019 e periodicamente controllate e svuotate ogni 15-20 giorni fino al termine del mese di agosto. Alla fine di giugno, due mesi dopo l'attivazione, si dovrà provvedere alla sostituzione dei feromoni.

Alcune trappole saranno dotate di sistemi automatici di trasmissione delle catture per una più rapida e precisa gestione dei dati, avvalendosi anche di un modello di studio di dinamica delle popolazioni dell'insetto, predisposto presso l'Università di Padova.

La raccolta delle informazioni e l'elaborazione delle previsioni fenologiche e dei possibili attacchi attesi, dovrà fare riferimento a un centro unitario di gestione presso il quale confluiranno anche i dati meteorologici con particolare riferimento alla temperatura media dell'aria in condizioni altimetriche e di esposizione assimilabili a quelle delle aree schiantate, e alle precipitazioni del periodo primaverile-estivo (marzo-luglio) in quanto strettamente correlate alla suscettibilità degli attacchi di bostrico



nell'anno successivo (Faccoli, 2009).

Tra giugno e luglio 2019 si dovrà procedere alle verifiche in loco relative alle valutazioni quali-quantitative delle colonizzazioni in atto.

Il monitoraggio della densità di popolazione degli scolitidi dovrà essere altresì affiancato da un programma di sorveglianza del territorio mirato a rilevare tempestivamente l'eventuale comparsa di nuovi focolai d'infestazione (spot proliferation) o l'ampliamento di quelli esistenti (spot growth). Tale programma dovrà essere condotto entro la fine di luglio 2019 per l'individuazione delle piante colpite dalla prima generazione, e entro maggio 2020 per l'individuazione delle piante colpite dalla seconda generazione dell'anno precedente.



Operativamente la verifica della colonizzazione del materiale a terra e in piedi verrà eseguita in ciascuna delle principali aree di schianto. L'accertamento dovrà essere condotto entro la fine di luglio 2019 per l'individuazione delle piante colpite dalla prima generazione e durante l'autunno 2019 per l'individuazione delle piante colpite dalle generazioni successive. In ogni area verranno esaminati 30 alberi a terra scelti a caso, per ciascuno dei quali verrà rimossa la corteccia in un rettangolo di cm 30x50 e verranno contati i sistemi di sviluppo di *Ips typographus* e di altre specie presenti. Tale valutazione, assieme ai dati ottenuti dalle trappole, fornirà una stima delle densità di popolazione attese per la primavera 2020, dalle quali dipenderà la sorte delle piante in piedi nelle stagioni successive e la scelta dei relativi interventi di contenimento.

Il piano di monitoraggio, sia in termini di predisposizione di trappole che di sorveglianza del territorio, dovrà essere ripetuto con una prospettiva di reiterazione non inferiore ai quattro anni (2019 – 2022).

Quanto fin qui esposto, al netto del possibile verificarsi di una terza generazione del bostrico in corso d'anno.

I popolamenti di abete rosso delle Alpi meridionali sono arrivati alla fine di ottobre 2018 già stressati dal punto di vista idrico a causa delle alte temperature estive e della scarsità di precipitazioni. I violentissimi venti successivamente intervenuti hanno fatto il resto. Pertanto è lecito aspettarsi che a partire dalla primavera 2019 il bostrico diventi molto attivo, con più generazioni, in grado di dare origine nel corso del 2020 a molteplici infestazioni di non facile contenimento. A livello europeo si è constatato che a fronte di una determinata quantità di bosco schiantato dal vento, solitamente viene danneggiata dal bostrico una quantità corrispondente; suscettibile di aumentare anche di 5 volte, in condizioni di particolare favore, rispetto al quantitativo originariamente schiantato.

Sulla base dei modelli previsionali disponibili a livello europeo (Marini et al. 2013, 2017) e del Friuli (Faccoli 2009, Marini et al. 2012) è possibile delineare degli scenari di attacco per gli anni 2019 e 2020.

Nel 2019 è facilmente prevedibile una colonizzazione del materiale a terra. L'attacco non dovrebbe essere drammatico poiché le popolazioni si troveranno in una fase di bassa densità demografica. I primi attacchi consistenti a piante in piedi potrebbero avvenire nel 2020. La popolazione del 2020 potrebbe essere in netta crescita rispetto al 2019, ma il successo degli attacchi alle piante in piedi dipenderà dall'andamento climatico del 2019.

Se ci sarà siccità fra marzo e luglio 2019, con precipitazioni medie inferiori a circa 600-700 mm (Faccoli, 2009), nel 2020 è prevedibile un'elevata mortalità di piante in piedi. Al contrario una stagione piovosa nel 2019 potrebbe mantenere alte le difese delle piante riuscendo a contenere in modo significativo gli attacchi del bostrico.

Oltre a questa dinamica generale le condizioni locali possono giocare un ruolo decisivo. In particolare le peccete secondarie (ad es., piantagioni e riforestazioni) fuori zona (clima troppo caldo) saranno, con buona probabilità, quelle più colpite a parità di condizioni climatiche (Faccoli e Bernardinelli, 2014). In quest'ottica sarebbe utile individuare le macro-zone geografiche in cui l'abete rosso è maggiormente esposto a stress idrici sulla base di informazioni disponibili in ambiente GIS (distribuzione precipitazioni, DEM, suolo etc.).

Se queste aree si trovano in prossimità di zone schiantate (0-3 km), si può prevedere un elevato rischio di attacco. La gestione di queste aree (sgombero del materiale a terra all'inizio 2019) dovrebbe quindi essere prioritaria.

7) INFORMAZIONE

Nella pianificazione delle varie azioni di contrasto al bostrico, come sopra illustrate, di notevole importanza sarà la predisposizione di specifiche iniziative di natura informativa da attuarsi nei confronti delle comunità locali al fine di spiegare scopi e obiettivi della strategia fitosanitaria elaborata.

Tale aspetto, da concretizzarsi attraverso incontri informativi, ovvero da veicolare anche mediante i media locali, assume oggettiva rilevanza in considerazione della vastità delle superfici forestali interessate sulle quali andrà a dispiegarsi l'insieme di azioni sopra evidenziate, per alcune delle quali dovrà essere valutata anche la possibilità di ricorrere a specifici prodotti insetticidi autorizzati (*vedi par. 2*).

Le azioni da condurre su ampia scala e in modo ripetuto nel tempo, non potranno passare inosservate e solleveranno comprensibili e legittimi interrogativi presso le popolazioni locali, ai quali l'Amministrazione con il sostegno dell'Università sarà chiamata a dare risposta.

8) COSTI

Al presente, la quantificazione del costo complessivo rappresentato dalla attivazione delle azioni di lotta e contenimento illustrate, risulta problematica.

La sua determinazione dipende da molti elementi tra i quali, a titolo meramente esemplificativo, vanno citati: il numero di addetti complessivamente impiegati; la formazione di tale personale che ragionevolmente potrà essere fornito dalle amministrazioni locali, dalle Unioni montane, dalla Regione (operai forestali) o dall'Università (in minima parte) il cui impiego andrà valutato in "mesi-uomo"; la pianificazione delle azioni da attuarsi; il reperimento e l'acquisizione di materiali e mezzi; etc..

Di seguito in via indicativa si forniscono alcuni valori di costo riferiti ad alcune tipologie di prodotto:

- trappola per il monitoraggio classica (tipo Theysohn, a "radiatore"): 30 - 40 Euro
- rete impregnata per trappole (Trinet): 60 - 80 Euro (solo rete, senza telaio)
- rete impregnata per protezione cataste (Storanet, 8m x 12.5m): 230 - 250 Euro
- insetticida FASTAC: 40-50 Euro/L
- "push and pull" e feromoni per trappole:
feromoni: 10 - 12 Euro per dispenser
repellente (verbenone): 7 - 8 Euro per dispenser

La valutazione del costo di un addetto da impiegarsi nelle operazioni di monitoraggio può indicativamente attestarsi tra i 13 e i 15 Euro/ora con riferimento al valore medio di costo di un operaio forestale a T.D. di 3° - 4° livello; il che porta a 2.490 Euro il costo mensile di un addetto; a 7.470 Euro il costo di una squadra di tre addetti impiegata per un mese.

9) BIBLIOGRAFIA SOMMARIA

Annala E., 1969. Influence of the temperature upon the development and voltinism of *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae). *Ann Zool Fenn* 6: 161-207.

Bernardinelli I., 2018. Bausinve 2017 – Inventario Fitopatologico Forestale Regionale. Stato fitosanitario delle foreste del Friuli Venezia Giulia.

Faccoli M., 2009: Effect of weather on *Ips typographus* (Coleoptera Curculionidae): phenology, voltinism, and associated spruce mortality in the Southeastern Alps. *Environ. Entomol.* 38: 307-316.

- Faccoli M. e Bernardinelli I., 2011. Breeding performance of the second generation in some bivoltine populations of *Ips typographus* (Coleoptera Curculionidae) in the south-eastern Alps. *J. Pest Sci.*, 84: 15–23.
- Faccoli M. and Bernardinelli I., 2014: Composition and elevation of spruce forests affect susceptibility to bark beetle attacks: implications for forest management. *Forests*, 5: 88-102.
- Grégoire J-C., Raffa K.F., Lindgren B.F. (2015) Economics and politics of bark beetles. In Vega F.E., Hofstetter R.W. (eds) *Bark Beetles – Biology and ecology of invasive and native species*. Academic Press, Amsterdam, chapter 15: 585-613.
- Harding S. e Ravn H. (1985) Seasonal activity of *Ips typographus* in Denmark. *Z. Ang. Entomol.*, 99: 123–131.
- Lindelöw Å, Schroeder M., 2008. The Storm "Gudrun" and the Spruce Bark Beetle in Sweden. *Forstschutz Aktuell*, 44: 1-7.
- Marini L., Ayres M.P., Battisti A., Faccoli M. (2012) Climate affects severity and altitudinal distribution of outbreaks in an eruptive bark beetle. *Climatic Change* 115, 327-341.
- Marini L., Lindelöw Å., Jönsson A.M., Wulff S., Schroeder M.L. (2013) Population dynamics of the spruce bark beetle: A long-term study. *Oikos* 122, 1768-1776.
- Marini L. et al. 2017. Climate drivers of bark beetle outbreak dynamics in Norway spruce forests. *Ecography* 40: 1426–1435.
- Potterf M., Nikolov C., Kocicka E., Ferencik J., Mezei P., Jakus R. (2019) Landscape-level spread of beetle infestations from windthrown- and beetle-killed trees in the non-intervention zone of the Tatra National Park, Slovakia (Central Europe). *Forest Ecology and Management* 432: 489-500.
- Provincia Autonoma di Bolzano 2016: Tutela boschiva - Stato di salute dei boschi della provincia di Bolzano - Alto Adige, 2016 (<http://www.provincia.bz.it/agricoltura-foreste/bosco-legno-malghe/difesa-boschiva/tutela-boschiva-2016.asp9>)
- Provincia Autonoma di Trento, 2017: Servizio Foreste e Fauna - Relazione sull'attività svolta nel 2016. Trento, giugno 2017, 121 pp.
- Scherstjanoi M., Gimmi U., Wolf A., Bugmann H. (2010). Windwurf und Borkenkäferepidemien im Alptal nach Vivian und Lothar. *Schweiz Z Forstwes*, 161: 36–44.
- Schiebe C., Blaženc M., Jakuš R, Unelius CR, Schlyter F. (2011). Semiochemical diversity diverts bark beetle attacks from Norway spruce edges. *Journal of Applied Entomology*, 135, 726-737.
- Schlyter, F. (2012). Semiochemical diversity in practice: Antiattractant semiochemicals reduce bark beetle attacks on standing trees—a first meta-analysis. *Psyche: A Journal of Entomology*, doi:10.1155/2012/268621.
- Schroeder, M.L., Lindelöw,Å., 2002. Attacks on living spruce trees by the bark beetle *Ips typographus* (Col. Scolytidae) following a storm-felling: a comparison between stands with and without removal of wind-felled trees. *Agric. For. Entomol.* 4, 47–56.
- Seybold, S. J., Bentz, B. J., Fettig, C. J., Lundquist, J. E., Progar, R. A., & Gillette, N. E. (2018). Management of western North American bark beetles with semiochemicals. *Annual review of entomology*, 63, 407-432.

Stadelmann G., 2013: Spatio-temporal infestation dynamics of the European spruce bark beetle in Switzerland: quantifying environmental drivers and effects of forest management. Ph.D. thesis in the Forest Ecology Group, ETH Zurich, 90 pp.

Segue tabella tratta da Grégoire et al. (2015)

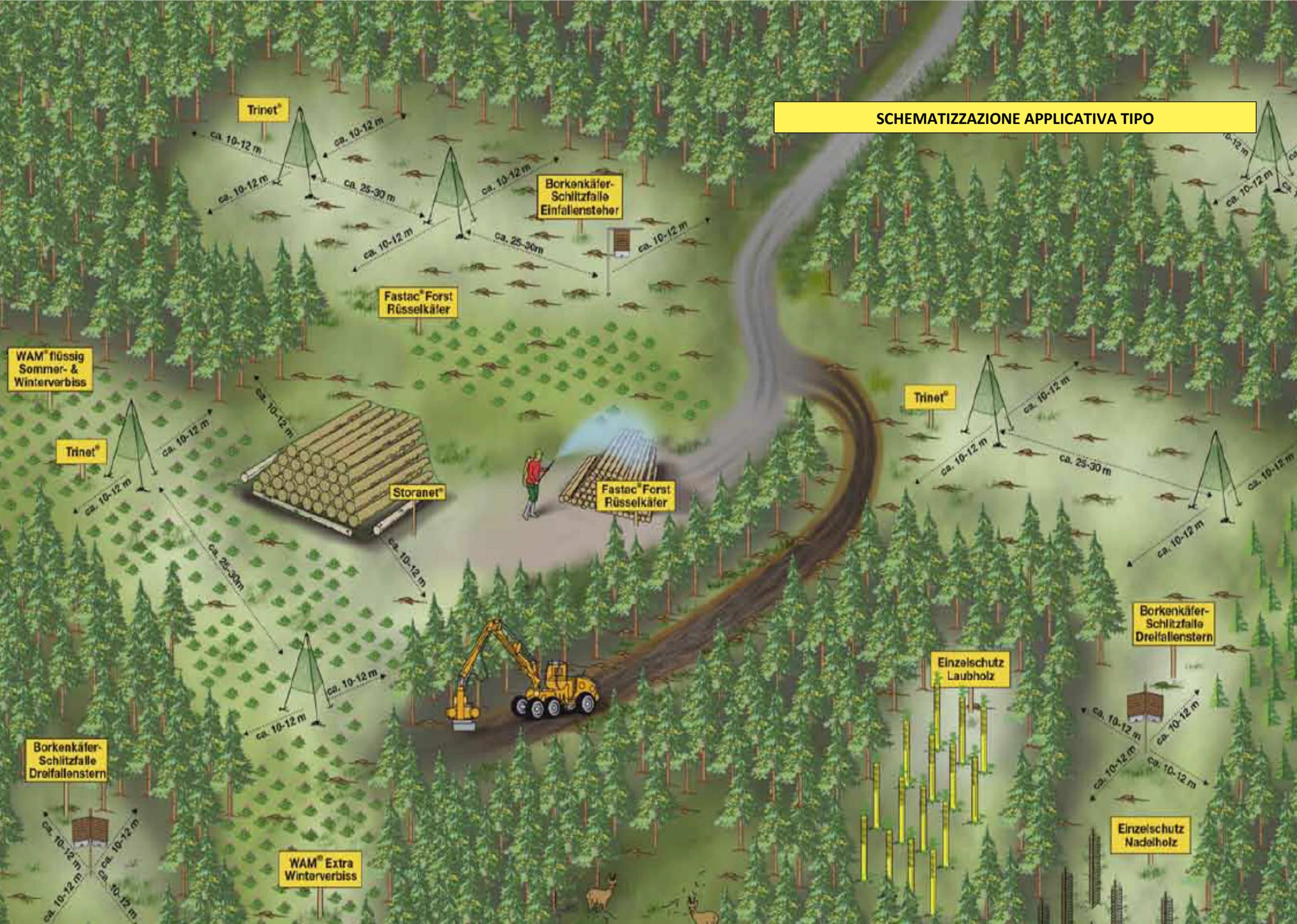
TABLE 15.2 Storm Damage and Subsequent Damage caused by *Ips typographus* in Germany, Switzerland, France, Sweden, and Austria

Country (storm)	Storm Damage (m ³)		<i>I. typographus</i> Damage (m ³)		References
	Date	Damage (spruce)	Date	Damage	
Germany	1972	9,200,000 m ³	1972	>8000	Abgrall (2000)
			1973–1975	>567,450	
			1976–1978	>134,920	
Switzerland (Vivian)	1990	5,000,000 m ³	1990	60,000	Abgrall (2000)
			1991	140,000	
			1992	500,000	
			1993	480,000	
			1995	300,000	
			1995	135,000	
			1996	289,000	
			1997	90,000	
			1998	87,000	
			1999	86,000	
			Total	2,167,000	
Switzerland (Lothar)	1999	8,000,000 m ³ (spruce)	2000	162,000 NB—warm spring and summer	Meier <i>et al.</i> (2013) WSL—Forest Protection Overviews, 2014
			2001	1,300,000	
			2002	1 100,000	
			2003	2,067,000 NB—extremely hot summer	
			2004	1,350,000	
			2005	1,015,000	
			2006	727,000	
			2007	285,000	
			2008	85,000	
			2009	100,000	
			Total	8,191,000	
France (Lothar)	1999	87,600,000 m ³ (all conifers, North-Eastern France)	1999	24,500	Nageleisen (2006, 2007) (partial reports, for North-Eastern France)
			2000	–	
			2001	514,000	
			2002	295,000	
			2003	308,700 NB—extremely hot summer	
			2004	378,000	
			2005	453,000	
			Total	1,948,700	

TABLE 15.2 Storm Damage and Subsequent Damage caused by *Ips typographus* in Germany, Switzerland, France, Sweden, and Austria—cont'd

Country (storm)	Storm Damage (m ³)		<i>I. typographus</i> Damage (m ³)		References
	Date	Damage (spruce)	Date	Damage	
Sweden (Gudrun)	2005	75,000,000 m ³	2006	1,500,000	Lindelöw and Schroeder (2008)
	2007	12,000,000 m ³	2007	>500,000	
Austria	2002	4,000,000 m ³ (all tree species)	2002	545,762	Steyrer and Krehan (2009); Krehan <i>et al.</i> (2012); Bundesforschungszentrum für Wald. (2014)
			2003	1,485,421	
			2004	1,945,001	
			2005	2,148,970	
			2006	1 953,765	
	2007– 2008	Ca. 18,700,000 m ³ (all tree species)	2007	1,738,468	
			2008	1,563,216	
			2009	2,470,772	
			2010	2,350,623	
			2011	1,375,634	
		2012	702,126		
		Total	18,279,758		

SCHEMATIZZAZIONE APPLICATIVA TIPO



Trinet®

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

ca. 25-30 m

ca. 10-12 m

Borkenkäfer-Schlitzfalle Einfallensteher

ca. 10-12 m

ca. 25-30 m

ca. 10-12 m

Fastac® Forst Rüsselkäfer

WAM® flüssig Sommer- & Winterverbiss

Trinet®

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

ca. 25-30 m

Storanet®

ca. 10-12 m

Fastac® Forst Rüsselkäfer

Trinet®

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

ca. 25-30 m

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

Borkenkäfer-Schlitzfalle Dreifallenstern

Einzelerschutz Laubholz

Borkenkäfer-Schlitzfalle Dreifallenstern

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

WAM® Extra Winterverbiss

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

ca. 10-12 m

Einzelerschutz Nadelholz