



Comunità Montana
di Valle Camonica

**BIBLIOTECA
TECNICA**

PROVA D'EFFICACIA DELLA CATTURA MASSALE DI IPS TYPOGRAPHUS CON CATASTE ESCA IN VALLE CAMONICA

REPORT 2023: ANALISI DEI DATI E PROPOSTE PROGRAMMATICHE

(giugno 2023; A. Bucoli, M. panteghini, L. Ranchetti, V. Miola)



Comunità Montana
di Valle Camonica

Comunità Montana di Valle Camonica - P.zza Tassara 2, 25043 Breno (BS)



INDICE

RIASSUNTO

1.	UN TEMUTO BIOREGOLATORE	PAG. 7
1.1	Informazioni generali	PAG. 7
1.2	Il bostrico tipografo: verifiche preventive di presenza	PAG. 9
1.3	Il bostrico tipografo: procedure standard di monitoraggio	PAG. 15
1.4	Il bostrico tipografo: misure di lotta attiva	PAG. 19
1.5	Il bostrico tipografo: le <i>Linee Guida</i> di monitoraggio e controllo	PAG. 23
2.	IL BOSTRICO IN VALLE CAMONICA DOPO VAIA	PAG. 25
2.1	CAMPAGNE DI MONITORAGGIO E PROGRAMMAZIONE	PAG. 25
2.1.1	CAMPAGNA 2019-2020	PAG. 26
2.1.2	CAMPAGNA 2020-2021	PAG. 27
2.1.3	CAMPAGNA 2021-2022	PAG. 28
2.1.4	CAMPAGNA 2022-2023	PAG. 29
2.2	DATI A CONFRONTO	PAG. 31
2.3	PROVE DI VERIFICA DELLA MORTALITÀ INVERNALE	PAG. 33
3	LE CATASTE ESCA: ANALISI DELL'EFFICACIA	PAG. 35
3.1	LE CATASTE ESCA PER LA CATTURA MASSALE	PAG. 35
3.2	LE CATASTE ESCA PER L'OVERCROWNDING	PAG. 45
3.3	LA PROGRAMMAZIONE 2023	PAG. 49
	BIBLIOGRAFIA	PAG. 57
	APPENDICI	PAG. 59
	IPS TYPOGRAPHUS: BIOLOGIA ED ECOLOGIA	
	IPS TYPOGRAPHUS: DINAMICHE DI POPOLAZIONE	
	IPS TYPOGRAPHUS: METODI DI LOTTA	



IN SOPR
COLL

DALL'INT

RIASSUNTO (SUMMARY REPORT)

L'equazione *tempesta=bostrico* assume connotati particolarmente complessi sull'intero arco alpino meridionale perché interessa ambiti di versante particolarmente "mossi" dove la gestione forestale più o meno classica (semplificabile in *rinnovazione – gestione - taglio finale*), trovando crescenti dubbi di sostenibilità si è evoluta in ottiche meno esclusive, oggi riassunte nel concetto di **valorizzazione multi-sistemica**.

Alle nostre latitudini, le difficoltà di meccanizzazione forestale, e di creazione di strutture di servizio funzionali alle grandi macchine forestali, hanno guidato la **Selvicoltura** verso le sue forme "aperte", quelle che oggi sono sempre riconducibili al concetto di "**servizi ecosistemici**" e di "**multifunzionalità**" del bosco.

Quanto appena affermato, tuttavia, si scontra proprio con le progressivamente crescenti problematiche connesse al passaggio di grandi tempeste. Perché è proprio in questo caso che l'equazione proposta in *incipit* assume connotati davvero gravosi: oltre alla perdita di patrimonio legnoso, si somma la contrazione dei valori unitari di **servizi** e **funzioni** del bosco.

In questo lavoro di tesi, partendo dalla situazione successa dopo il passaggio di Vaia in Valle Camonica, sono stati analizzati gli interventi di programmazione e lotta attuati per **contrastare il bostrico**.

Nonostante gli sforzi profusi per la bonifica dei danni causati dalla tempesta, infatti, si sono presto sommati gli effetti devastanti causati dal **bostrico**. In questa sede viene evidenziato, l'aggressività rivelata dal bostrico in analoghe situazioni d'oltralpe (dove peraltro il bostrico manifesta pullulazioni di ben più ampia scala), sembra essere certificabile l'impossibilità reale di un concreto contenimento delle sue pullulazioni in caso di grandi tempeste. Il concetto appena riassunto, riferito alle nostre latitudini, viene altresì osservato nella sua tendenza a sommare ulteriori problematiche rispetto alla mera perdita di legname.

Il testo elaborato riassume le campagne di monitoraggio e programmazione che sono state possibili a quattro anni dal passaggio da Vaia, e riporta alcune considerazioni d'indirizzo in merito ai **programmi di cattura massale** mediante l'uso di **cataste esca**. In quest'ultimo caso, in particolare, ne vengono evidenziata le grandi potenzialità di controllo e cattura massale, cercando di suggerire la possibilità di elevare il loro utilizzo a rango di **Prescrizione**, ovvero di "prassi operativa".





1. UN TEMUTO BIOREGOLATORE

1.1 Il bostrico tipografo: informazioni generali (cfr. Allegato 1)

Il bostrico tipografo, *Ips Typographus*, è un coleottero della famiglia dei curculionidi-*Curculionidae*, sottofamiglia degli scolitidi-*Scolytinae*¹.

Si tratta di un **parassita di debolezza** tipicamente “legato” all’abete rosso-*Picea excelsa*.

Possiamo riassumerne il ciclo per brevi punti:

1. **IN INVERNO**, alle nostre latitudini, la maggior parte degli insetti svernano sotto-corteccia, prevalentemente in fase di larve mature, ma anche in forma di pupe o *adulti*, a seconda dell’avanzamento dello sviluppo del precedente ciclo estivo.
2. **IN PRIMAVERA**, quando la temperatura media giornaliera si attesta intorno ai 18° C (i primi voli possono iniziare anche a temperature minori in siti particolarmente favorevoli), possiamo distinguere (cfr. § 2.3 – Prove di verifica della mortalità invernale):
 - **Insetti che hanno svernato in fase adulta**: fuoriescono dall’albero nel quale si sono sviluppati nell’estate precedente e, i **maschi** sfarfallanti, attratti dalle miscele volatili terpeniche emesse da piante in fase di stress, individuano gli alberi su cui daranno inizio al primo ciclo annuale di sviluppo.
 - **Insetti che hanno svernato come larve**: quando le temperature medie giornaliere raggiungono livelli adeguati, riprendono l’attività trofica completando lo sviluppo larvale all’interno dell’albero in cui hanno svernato; l’albero ospite manifesta il suo disseccamento in modo graduale con arrossamento di chioma a primavera inoltrata (maggio-giugno).
 - **Insetti che hanno svernato in fase pupale**: il regime floematico dell’albero è già compromesso a fine estate, ma l’entrata in riposo vegetativo ne “nasconde” la sorte; questi alberi rimangono verdi per l’intero inverno, ma alla ripresa vegetativa (prime settimane di febbraio), nel tentativo di riattivare il proprio ciclo vegetativo trovano il loro status floematico insufficiente, morendo repentinamente (senza arrossamento di chioma, perdendo copiosi aghi verdi al suolo).



Fig. 1 - Toppo di abete rosso con rosura per in corrispondenza dei “fori d’ingresso” (Ceto: 2022)

¹ I **coleotteri scolitidi** (Coleoptera: *Curculionidae Scolytinae*) sono una famiglia di piccoli insetti che comprende circa 6.000 specie distribuite in oltre 200 generi, morfologicamente fra loro assai simili, ma diversi nei rapporti con l’ospite e con l’ambiente. Alle nostre latitudini la “famiglia” conta almeno 129 specie documentate, la cui maggior parte ad attitudine *fleofaga* o *xilomicetofaga* (Faccoli, 1999).

3. **DALLA PRIMAVERA FINO A TUTTA L'ESTATE** i maschi degli insetti pionieri, individuato l'ospite, scavano nel suo floema piccole piazzole (0,5-1 cm), dette "camere nuziali", dove si accoppieranno con **1-2-3 femmine** (maggiore è il livello di popolazione, minore è il numero di femmine con cui si accoppiano), a loro volta attratte da *feromoni* di aggregazione da loro prodotti.
4. Le **femmine** fecondate scavano **gallerie longitudinali** (10-15 cm lungo l'asse principale del fusto) ai lati delle quali depongono le **uova** (mediamente 50); dopo la deposizione, gli **adulti** parentali possono involarsi nuovamente colonizzando altri alberi per dare origine alle cosiddette **generazioni sorelle** (frequenti in situazioni climatiche calde e di popolazione particolarmente elevate).



Fig. 2 - Gallerie longitudinali con uova appena deposte (Ceto: 2022)

5. Le **larve** completano il proprio ciclo in 7-8 settimane (a seconda della temperatura), a danno del floema, "disegnando" le caratteristiche figure "tipografiche" che si sviluppano perpendicolari alla galleria principale (le gallerie larvali, radiali, hanno diametri crescenti al progredire dello sviluppo della larva); gli **adulti neoformati** (ancora di colorazione chiara) rimangono sotto-corteccia per ulteriori 1-2 settimane, sempre alimentandosi a danno del floema, per raggiungere la piena maturità sessuale².

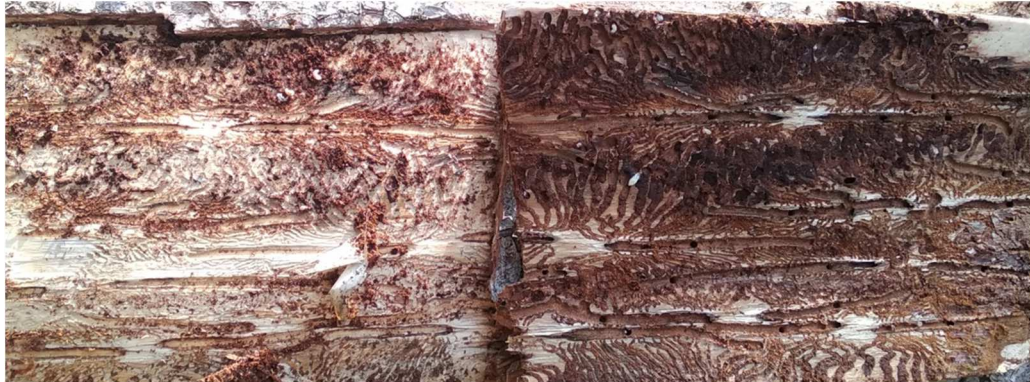


Fig. 3 - Gallerie larvali con il tipico disegno "tipografico" (Bienno: 2022)

6. Il completamento del **primo ciclo (primaverile)** coincide con la comparsa dei nuovi adulti che fuoriescono dai tronchi dell'albero (ormai condannato), e sfarfallano per dare inizio al **secondo ciclo (estivo)**; la comparsa di una nuova generazione dipende dalla quota e dalla latitudine).
7. Alle nostre latitudini la possibilità di un **terzo ciclo** (anche solo parzialmente avviato), è sempre più frequente perché legata al prolungarsi del "periodo caldo".
8. A fine estate, quando le temperature medie giornaliere scendono, gli insetti arrestano lo sviluppo e si preparano per entrare in **diapausa invernale** (punto 1).

² Il bostrico è simbiotico del fungo *Ophiostoma polonicum* che diventa un integratore alimentare per le larve e interviene in maniera sostanziale alla successiva morte dell'albero.

1.2 Il bostrico tipografo: verifiche preventive di presenza

Tra le “buone regole di gestione forestale”, assume grande **rilevanza strategica**, la capacità di diagnosticare la presenza di bostrico prima della sua manifestazione in chioma.

In tal senso, il bostrico, comportandosi da **bio-regolatore** o **parassita di debolezza** a seconda del grado di presenza, sceglie abitualmente alberi e soprassuoli caratterizzati da **stress** di varia origine:

- **IDRICO**: favorito da prolungati periodi di siccità e/o dal passaggio di fuoco profondo (destrutturazione dei colloidali umiferi dell'orizzonte organico); occorre non dimenticare che gli alberi tendono a manifestare segni di stress idrico anche all'anno successivo a una stagione particolarmente siccitosa (indipendentemente dal riallineamento climatico dell'anno in corso).
- **FISIOLOGICO**: caratteristico delle formazioni monospecifiche, dense e invecchiate, riconducibili ai cosiddetti “boschi secondari” e/o ai rimboschimenti (*Peccete secondarie* e *Peccete di sostituzione*).
- **CALAMITOSO**: connesso al passaggio di tempeste da vento e crolli da neve³.
- **CAMBIAMENTO CLIMATICO**: sta accentuando le problematiche fisiologico-strutturali dei popolamenti di abete rosso, diminuendone la capacità di “risposta” naturale nei confronti dei già citati fattori di stress (negli ultimi 30 anni le temperature medie registrate da marzo a luglio sono aumentate di circa 2 °C, e di 3 °C dall'inizio del secolo).

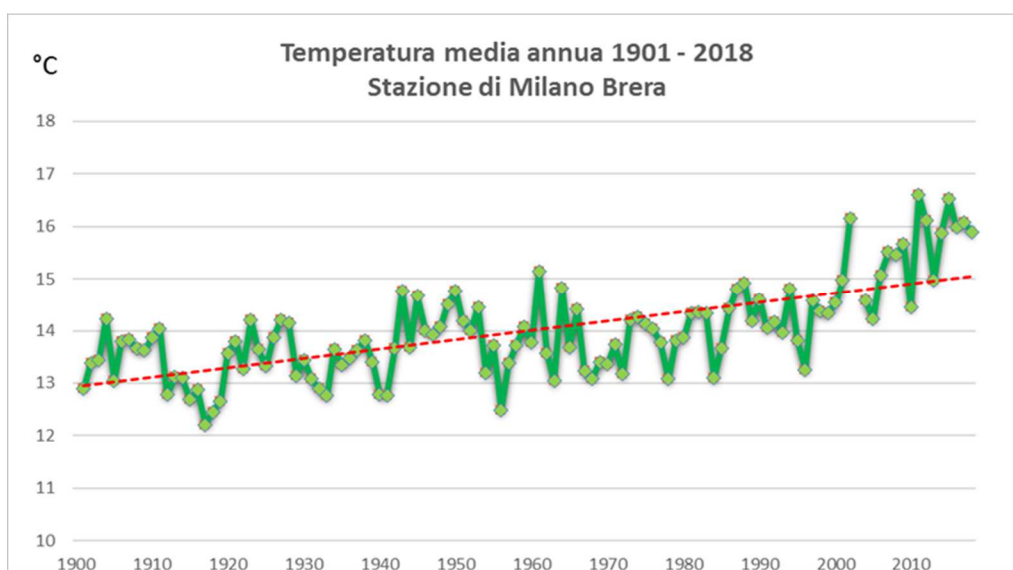


Grafico 1 - ARPA LOMBARDIA (2023)

- **BIOTICO**: dovuto all'indebolimento dei soprassuoli di abete rosso innescato da pullulazioni di altri organismi nocivi quali funghi fitopatogeni e parassiti.
- **GESTIONALE**: nel caso di quei soprassuoli invecchiati in assenza di programmazione (diradamenti e cure colturali), caratterizzati da monospecificità elevata, strutture dense e monoplane.

³ Già l'esperienza di “Gudrun” in Scandinavia (2008), di “Vivian” e “Lothar” in Germania, Francia e Svizzera (2010), ha messo in chiara evidenza la stretta connessione tra il passaggio di tempeste da vento e la successiva pullulazione del bostrico.

- **FATTORI PREDISPOSTI:** soprattutto nel caso di **lotti boschivi** dove non sono previsti adeguati sistemi di verifica e controllo, può risultare origine di pullulazioni il **mancato esbosco** o il **deposito prolungato in piazzali** adiacenti a soprassuoli attaccabili; allo stesso modo, la non corretta valutazione delle superfici da sottoporre al taglio può determinare l'indebolimento del soprasuolo superstite esponendolo a rischio di attacco (mancata tutela dei margini, cambiamento micro-climatico in soprassuoli fragili).

La verifica preventiva di presenza dell'insetto, benché non agevole, è fondamentale per consentire la programmazione di eventuali interventi di monitoraggio e/o controllo, ovvero per ridurre il rischio di favorire situazioni non gestibili.

L'esperienza maturata in questi anni presso la **Comunità Montana di Valle Camonica** ha consentito di individuare 5 parametri di individuazione precoce delle infestazioni (cfr. 1. 3):

1. **Copiosa presenza di aghi verdi al suolo:**

- **Alla ripresa vegetativa (marzo-aprile).** Alla ripresa vegetativa l'albero colpito trova il proprio **tessuto floematico compromesso** e procede verso il repentino crollo fisiologico perdendo gli aghi ancora prima del loro disseccamento (non avviene arrossamento di chioma). In questi casi, se l'intervento di bonifica è repentino gli insetti possono essere eliminati prima dello sfarfallamento primaverile (**maggio**).
- **Durante la stagione vegetativa.** Nel caso di estati particolarmente calde e siccitose, oltre alla presenza di alberi morti, ma senza perdita degli aghi (arrossamento di chioma), si osserva la presenza di aghi meno verdi al suolo, e solo negli alberi particolarmente fragili (cfr. punto 4).



Fig. 4 - Accumulo di aghi verdi al suolo da alberi aggrediti dal bostrico alla ripresa vegetativa (Capo di Ponte: 2022)

- #### 2. **Presenza di "rosura rossa":** la presenza di **rosura** lungo il fusto e a terra nelle immediate vicinanze dell'albero, indica l'ingresso sottocorteccia di insetti pronti ad iniziare un nuovo ciclo:
- **Alberi "in piedi".** Tendenzialmente l'insetto colonizza gli alberi nella porzione medio alta del fusto (cortecce più sottili), pertanto, tale osservazione è molto difficile.
 - **Alberi a terra (tronchi e cataste).** Nel caso di **alberi sradicati**, l'ispezione delle cortecce è giocoforza più agevole, inoltre, l'albero è tendenzialmente più suscettibile a essere infestato a seguito delle condizioni di stress indotte dallo sradicamento; tale condizione assume connotati

particolarmente importanti nel caso degli **alberi abbattuti con motosega** perché, come vedremo in seguito, essendo essi il substrato ideale per richiamare gli insetti presenti in loco possono essere utilizzati per la cattura massale (cfr. punto 5).

3. **Emissione di “resina”**: gli alberi infestati durante la stagione vegetativa emettono resina nel tentativo di respingere gli insetti che tentano di forarne la corteccia, producendo evidenti linee biancastre di resina a vari livelli del fusto (a partire dalla parte medio-alta); la resinazione interessa di solito gli alberi più vigorosi ed è un normale meccanismo di difesa della pianta che spesso le permette di respingere gli attacchi, almeno nelle prime fasi della colonizzazione



Fig. 5 - “Lacrime” di resina su alberi aggrediti dal bostrico (Capo di Ponte: 2022)

4. **Arrossamento repentino della chioma**: in piena stagione vegetativa gli aghi disseccano “in chioma” dopo lo sfarfallamento del primo ciclo primaverile (fine maggio e oltre).
5. **Lotti boschivi in atto** (cfr. punto 3): il taglio di alberi durante la stagione vegetativa, e il loro rilascio in bosco (quando non scortecciati), offre agli insetti presenti un substrato molto facilmente aggredibile; questo fatto, come vedremo in seguito, è un elemento di grande efficacia di controllo laddove gestito con oculatezza; per contro, nei casi in cui non siano disposte prescrizioni fitosanitarie, può diventare punto di partenza per nuove infestazioni.

Le verifiche di presenza dell bostrico consentono, in caso di **gestione attiva** (e pronta), di contenere le popolazioni di insetti, e dei relativi danni, nella norma del ciclo forestale naturale. Certamente, occorre attuare misure “puntuali” e capillari (anche per singoli alberi e per situazioni tra loro distanti), non sempre programmabili a larga scala.

Nel caso specifico della Valle Camonica, laddove le procedure di *Uso Civico* sono ancora ben avviate, numerose situazioni sono state tenute sotto controllo fino all'avvento di *Vaia*. Nel *post-Vaia* l'impossibilità oggettiva di programmare interventi su così grande scala, unitamente alla significativa parcellizzazione forestale (con numerosissime piccole superfici di proprietà privata)⁴, ha invece compromesso l'attivazione organica di interventi di controllo esteso.

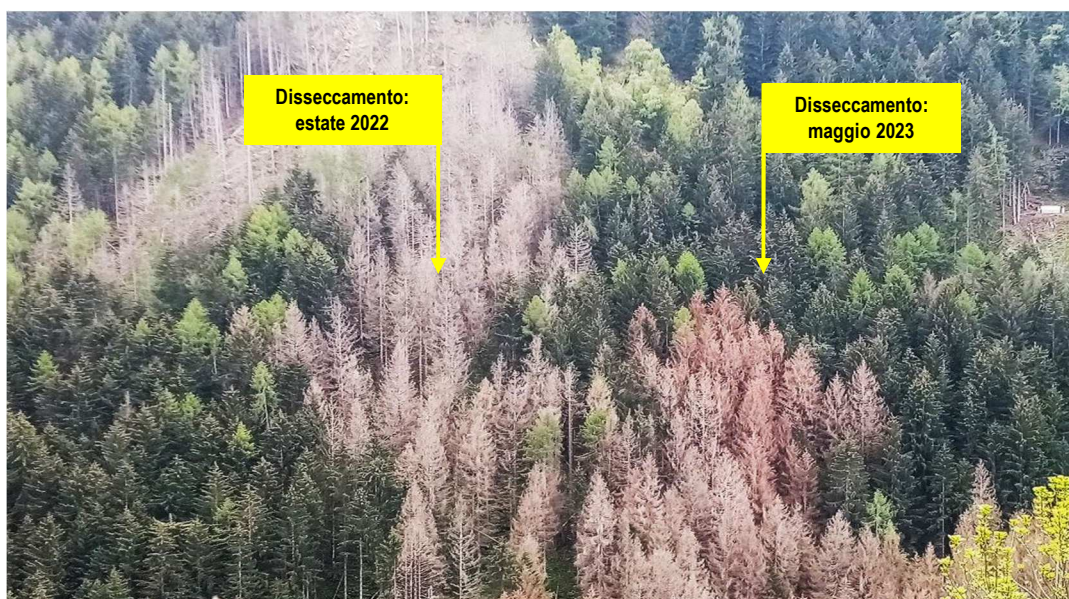


Fig. 6 - Confronto tra diverse stagioni vegetative (Saviore dell'Adamello: 2023)



Fig. 7 - Fori d'ingresso su alberi abbattuti (Malonno: 2020)

⁴ La stragrande maggioranza delle superfici boscate private riguarda piccole aree con estensioni medie inferiori all'ettaro, perlopiù abbandonate, e appartenenti a più proprietari (multiproprietà). In questi casi l'impossibilità a livello centrale di intervenire con misure di supporto capillare non ha consentito di far fronte alla grande quantità di materiale aggredibile, ad ogni livello di versante, con conseguente facile esposizione alla pullulazione di larga scala.



Fig. 8 - Margini superstiti a Vaia aggrediti dal bostrico per l'assenza di bonifica (Pontedilegno: 2021)



Fig. 9 - Alberi superstiti aggrediti dal bostrico per assenza di bonifica post tempesta (Pontedilegno: 2021)



A17

Super Forest
Trappola per scoiattoli

 **serbios** s.p.a. Via E. Fermi, 112 - 45021 Badia Polesine (RO)
Tel. 0425-590622 Fax 0425-590876 - info@serbios.it

1.3 Il bostrico tipografo: procedure standard di monitoraggio

La **prevenzione** è, come d'abitudine, la migliore soluzione.

Ovviamente, nel caso della gestione forestale in senso lato, l'applicazione di un modello di contenimento delle popolazioni di *Ips typographus* entro gli standard biologici di foresta richiede grandi **sforzi programmatici** e di **taratura dei modelli gestionali**⁵.

A questo fatto si sommano le difficoltà oggettive di riequilibrio dei diffusi soprassuoli naturaliformi dell'abete rosso come le *Peccete secondarie* e le *Peccete di sostituzione* (richiede tempi lunghi, e deve essere attuato per passi gradualmente).

La presenza in bosco di materiale aggredibile (schianti non bonificati, crollo fisiologico andante, eccetera), favorisce il passaggio dell'insetto dallo **stato endemico** a quello **epidemico**. In questi casi le popolazioni raggiungono numeri tali da rendere aggredibili anche **alberi sani**. Occorre ribadire che, in situazioni normali, è spesso l'incapacità logistica di programmare interventi capillari e puntuali a rendere piccoli focolai potenziali inneschi di pullulazioni, mentre, in situazioni eccezionali (danni da vento e neve e siccità prolungate), la pullulazione è praticamente conseguenza obbligata.



Fig. 10 - Progressione del bostrico (sopra: maggio 2023 – sotto: agosto 2022; Ponte di Valsaviore)

⁵ L'indirizzo gestionale mira all'ottenimento nel medio-lungo periodo di **soprassuoli pluristratificati**, in cui è lo stesso **valore omeostatico dell'ecosistema** a contenere le popolazioni dell'insetto in equilibrio con i cicli di foresta.

Le **pullulazioni** di bostrico durano in media 5-6 anni, con la massima infestazione al 4° e 5° anno. Ogni singola ondata dipende dal livello di pullulazione dell'anno precedente e dagli elementi predisponenti già evidenziati ai paragrafi precedenti.

In genere il rientro nella norma avviene se:

1. Gli insetti hanno completamente esaurito il materiale disponibile (infestazioni di larga scala).
2. Si verificano **inverni con freddo intenso e prolungato** (con picchi di freddo ben al di sotto dello zero termico).
3. Si verificano **estati piovose e non calde oltre norma**, che consentono agli alberi una maggiore capacità di "risposta" nei confronti degli attacchi (lo scavo dei fori d'ingresso innesca la produzione di resina inducendo l'insetto a cercare un altro ospite).



Fig. 11 - Posizionamento di trappole a feromone tipo *Teyson* (Capo di Ponte; 2022)

Il **monitoraggio** delle popolazioni avviene mediante **trappole a feromoni**, la cui efficacia per la lotta attiva è spesso aleatoria (solo una parte della popolazione può essere comunque intercettata): il loro raggio d'azione è di qualche decina di metri e, ancorché posizionate in gran numero (nuvola di feromone), non superano la carica attrattiva di cespi arborei in fase regressiva.

Il loro costo unitario è apparentemente contenuto (richiedono grandi impegno per l'ispezione settimanale), pertanto diventano preziose non tanto in termini di cattura ma di **analisi delle dinamiche di popolazione**⁶. L'operazione di **monitoraggio** dev'essere ripetuta ogni anno fino a quando i dati certificano che l'insetto è rientrato in regimi ordinari (catture medie per trappola inferiori a **8.000 insetti/anno** e **Indice di Popolazione** inferiore a 0,6)⁷.



Fig. 12 - Posizionamento di trappole a feromone tipo Teyson (Capo di Ponte; 2022)

⁶ In ogni caso vanno posizionate con accuratezza:

- non vicine a soprassuoli fragili perché possono risultare più attrattivi delle trappole;
- in aree dove l'ispezione è logisticamente agile (lungo piazzali aperti di strade facilmente accessibili);
- ricordando che gli insetti volano soprattutto al mattino sfruttando la brezza di valle (posizionate al di sotto dei soprassuoli dove si ritiene che l'insetto sia attivo).

⁷ L'**indice di popolazione** è il rapporto tra le catture estive e quelle primaverili. Quando il suo valore si attesta sopra 0,6 identifica una popolazione d'insetti a rischio di pullulazione. Viene confrontato con il **numero di catture annuali per trappola**, che ha come soglia di pullulazione il parametro 8.000 insetti/trappola.



1.4 Il bostrico tipografo: misure di lotta attiva

Pur considerando che la presenza di bostrico è un fattore naturale, è proprio il suo contenimento al di sotto dei livelli di pullulazione a rappresentare il vero *focus* degli interventi di **controllo (lotta attiva)**.

Gli ultimi quattro anni di monitoraggio e **controllo fitosanitario** effettuati in Valle Camonica, unitamente al confronto scientifico con gli istituti di settore (Università di Milano e Università di Padova), hanno permesso di puntualizzare quanto segue:

- **Non considerare prioritaria la bonifica degli alberi morti da almeno 2-3 mesi (chiome secche)**, perché non più substrato di sviluppo dell'insetto, concentrando invece gli sforzi sui soprassuoli dove è probabile la sua presenza (verifiche di presenza), nonché su alberi e cespi arborei più facilmente aggredibili (rimboschimenti, *Peccete di sostituzione*, *Peccete secondarie*, soprassuoli in fase di evidente stress idrico)⁸.
- **Aree a rischio** a margine dei focolai attivi che evidenziano gravi problematiche fisiologiche (stress evidente e alberi in fase di regressione irreversibile).

Per quanto attiene la **lotta attiva**, inoltre, al netto di tutte le eventuali azioni selvicolturali che si riesce ad attuare (lotti boschivi fitosanitari), assumono grande significato elementi di “programmazione” e “modulazione tecnica” degli interventi standard di gestione forestale (lotti boschivi e diradamenti):

1. I **lotti boschivi** possono consentire la “**cattura massale**” sia nelle fasi immediatamente successive all'abbattimento (alberi verdi a terra sono più facilmente aggrediti rispetto a quelli ancora in piedi), a condizione che sia disposto l'esbosco, o la scortecciatura, entro le sei settimane successive.
2. Le cataste allestite senza processore possono costituire un **valido substrato di cattura** (attivabili anche con cartucce feromoniche per aumentarne la carica attrattiva) a condizione che siano conferite in segheria prima dello sfarfallamento, ovvero sottoposte a passaggio in **processore** a cattura avvenuta (al netto dei costi unitari risulta più economico delle operazioni di scortecciatura d'urgenza in bosco).



Fig. 13 - Deposito di legname adibito a cattura massale (Breno; 2022)

3. **Creazione di cataste esca (cfr. § 3)**. Si tratta di micro-cataste (5 o 10 mc) allestite proprio allo scopo di cattura massale; vanno attivate con feromone quando la temperatura media giornaliera raggiunge i 15-18° C e, a cattura avvenuta, devono essere adeguatamente scortecciate (passaggio in processore), o trasportate a valle per repentino passaggio in segheria. Tali cataste

⁸ Le piante già colpite, laddove non sussistano opportunità economiche, andrebbero rimosse solo in caso di oggettive problematiche idrogeologiche, paesaggistiche e/o d'opinione pubblica. Al netto di tali urgenze, gli interventi di bonifica di **focolai ormai completati** vanno quindi evitati perché gli alberi morti diminuiscono l'insolazione relativa verso gli alberi interni non attaccati, ovvero, diminuendo gli sconvolgimenti micro-climatici legati all'asportazione di legname.

possono essere predisposte anche sfruttando **toppi residui al trasporto a valle** (3-4 alberi con diametro minimo 30 cm per catasta, posizionate in aree “aperte” facilmente controllabili quali piazzole di scambio e/o piccoli piazzali lungo la viabilità forestale).



Fig. 14 - Attivazione di topi contemporanea all'effettuazione di lotti boschivi (Cimbergo; 2022)

4. Indicazioni operative standard (PRESCRIZIONI):

- a. Aumentare il **coordinamento operativo e amministrativo** tra tutte le figure in gioco (Regione Lombardia, Comuni proprietari, Consorzi forestali, Comunità montana, Guardie boschive, Segherie, Ditte boschive e proprietari privati).
 - b. I **lotti boschivi** possono essere attuati anche con finalità di tipo fitosanitario, ma devono essere sempre essere accompagnati da rigorose misure fitosanitarie:
 - evitare il danneggiamento di **alberi da rilasciare in bosco** (uso di fasce di legatura degli ancoraggi delle linee, assegno suppletivo di abeti rossi danneggiati dalla movimentazione dei topi);
 - evitare l'accumulo in bosco di materiale attaccabile (favorire l'esbosco dei topi interi) e il rilascio prolungato di cataste su strade forestali in versante (**conferimento immediato** in segheria o **scortecciatura** delle cataste);
 - modulare la **logistica dei piazzali** affinché sia continuamente monitorata in catasta l'eventuale presenza di larve di bostrico in fase di maturazione (da scortecciare o da sfruttare nella logica delle Cataste esca);
 - privilegiare la formazione di tre tipi di cataste: **commerciale** (conferito repentino in segheria e/o scortecciatura dei topi), **biomassa** (oggetto di cippatura totale) e **cataste esca** lungo la viabilità di servizio (innescate con feromoni e controllate per la verifica della maturazione delle larve);
 - laddove siano evidenti situazioni di rischio, predisporre un programma di **monitoraggio** con 1-2 trappole per la verifica della dinamica di popolazione.
5. **Boschi privati e danni secondari da Vaia.** La presenza di numerosi soprassuoli privati per i quali, nella maggior parte dei casi, non sono stati previsti repentini interventi di bonifica, amplifica a dismisura il rischio di pullulazione incontrollata degli insetti; sarebbe auspicabile predisporre un piano di supporto economico ai proprietari privati per consentire l'intervento nei casi a maggiore rischio (anche a protezione di alberi pubblici ancora sani ma adiacenti a situazioni di rischio).

Preso atto che le difficoltà di programmazione sono crescenti quanto più distribuito è il materiale colpito, l'intervento che appare efficace è quello che riesce ad affiancare simultaneamente tutte le operazioni possibili. È infatti vero che concentrare gli sforzi in uno specifico ambito non risolve il fatto che potenziali altri ambiti possono riallineare i livelli di popolazione ai ritmi di una pullulazione.

Per tale motivo è importante evidenziare che, quando si interviene su focolai attivi, il taglio deve interessare anche **piante con chioma ancora verde** per due principali motivi:

- lasciare in bosco abeti rossi privati dell'omeostasi dei soprassuoli a cui sono abituati, li espone a serio rischio di indebolimento irreversibile, trasformandoli in **substrato ideale per successive pullulazioni** (fattori predisponenti);
- tagliare alberi verdi visibilmente indeboliti durante una pullulazione consente di utilizzarli come **Cataste esca** in corso d'opera.



Fig. 15 - Attivazione di cataste esca contemporanea all'effettuazione di lotti boschivi (Cimbergo; 2022)

Tali elementi appaiono fondamentali solo se si considera che ogni intervento fitosanitario dev'essere inteso non solo nella logica di intervento puntuale (per unità di superficie indipendentemente dall'estensione), ma attuato nella **logica di versante** affinché, a bonifica completata, non rimanga in loco una significativa porzione di popolazione di insetti.

Anche in questo caso è opportuno agire non guidati dalla "fretta" o dall'opportunità di taglio, bensì, appare più indicato valutare con attenzione ogni singolo contesto (il taglio di sgombero è efficace in maniera tanto maggiore quanto più in basso si trova la pecceta, e quanto più siano evidenti i segnali di "secondarizzazione" del soprassuolo):

- **situazioni contenute (pullulazione in singoli focolai isolati)**: l'intervento deve concentrarsi sulle piante deboli attorno al nucleo arrossato, purché si eviti nella maniera più assoluta di aprire **margini instabili**, di asportare alberi giovani e/o con chioma ben sviluppata su almeno 4/5 del fusto, nonché di tagliare le **specie diverse dall'abete rosso**;
- **situazioni aggravate (pullulazione in attiva)**: nei casi di difficoltà oggettiva di contenimento dell'insetto, il rischio insito nell'urgenza di effettuare lotti commerciali (che possono causare ulteriore indebolimento di aree non colpite), suggerisce di attendere che l'attacco si stabilizzi, ricorrendo al suo controllo solo mediante **Cataste esca**.

La programmazione deve tenere in considerazione che il **legname bostricato** ha un prezzo di macchiatico minore e in diminuzione crescente a partire dal secondo anno dall'attacco (decadimento estetico e tecnologico):

- **azzurramento**: alterazione del colore del legno causato dai funghi trasportati all'interno della pianta dagli insetti; le caratteristiche tecnologiche del legno non vengono modificate, ma l'alterazione cromatica è sostanziale per la produzione di pezzi da qualità.
- **xilofagi secondari**: causata da curculionidi e cerambicidi che scavano gallerie di discrete dimensioni e profondità compromettendo il valore tecnologico del legno;
- **fessurazioni e rotture longitudinali**.



Fig. 16 – Azzurramento del legno a Pozzuolo (Niardo; 2022)



Fig. 17 – Il deprezzamento del legname azzurrato non ne compromette la possibilità di utilizzo (Berzo Inferiore; 2022)

1.4 Il bostrico tipografo: le linee guida di monitoraggio e controllo

Nel dicembre 2021 è stato istituito il **Tavolo Tecnico Nazionale d’Emergenza Bostrico**, inteso a uniformare procedure standard di monitoraggio e controllo nelle regioni maggiormente interessate (Friuli-Venezia Giulia, Veneto, Provincia Autonoma di Bolzano, Provincia Autonoma di Trento e Regione Lombardia). Le indicazioni formulate sono state elaborate dall’**Università di Padova** e dall’**Istituto Nazionale per la Protezione delle Piante (C.R.E.A)**.

Per quanto attiene la Regione Lombardia, con specifico **Comunicato Regionale - n. 57** del 31 maggio 2022 (BURL del 7 giugno 2022), sono state pubblicate le **Linee guida regionali per il monitoraggio e la difesa dei popolamenti forestali dal bostrico tipografo dell’abete rosso (*Ips typographus* L.)**⁹.

Nel documento, oltre alla formulazione di procedure standard di monitoraggio e controllo, sono state messe in grande rilievo quelle di prevenzione connesse con una gestione forestale attenta e indirizzata ad aumentare il grado di omeostasi naturale dei soprassuoli. Gli indirizzi tecnici esplicitati, inoltre, evidenziano la possibilità di “guidare” le **Misure forestali**¹⁰ già vigenti anche in ottica fitosanitaria.

L’analisi del documento, tuttavia, rivela la mancata definizione di un programma finanziario specifico per il contenimento del bostrico in caso di pullulazioni di larga scala in atto. Inoltre, non considerano il fatto che i tempi tecnici di definizione e di richiesta di finanziamento secondo gli strumenti già disponibili, non sempre collimano con quelli della dinamica di popolazione dell’insetto (soprattutto nei casi in cui è l’urgenza d’intervento, ovvero la prontezza, a definire le probabilità di successo).

Il valore tecnico delle linee guida è ovviamente di grande rilievo strategico, soprattutto per la necessità di uniformare a livello nazionale i sistemi di monitoraggio e controllo, tuttavia ci consente di suggerire alcuni spunti di dibattito:

⁹ <https://www.ersaf.lombardia.it/it/file/8403/5d36065c/BURL+07-06-2022.pdf>

¹⁰ Le misure già previste in ambito forestale sono:

1. Il **Pronto intervento nelle aree forestali** ai sensi dell’art. 25 della l.r. 31/2008, come sostituito dalla l.r. 7/2021, i cui criteri sono stati approvati da deliberazione n. 5516 del 16 novembre 2021, tipologia B; la misura finanzia interventi minimi di 10 ettari e le domande possono essere presentate agli Uffici AFCP di Regione Lombardia o alla Provincia di Sondrio dalle Comunità montane, che non sono tenute ad avere il possesso o la conduzione dei luoghi di intervento.
2. Le **Misure forestali** ai sensi dell’art. 26 della l.r. 31/2006, deliberazione n. 5399 del 18 ottobre 2021, Azione 2 “Interventi di prevenzione e ripristino delle foreste danneggiate”; le domande devono essere presentate alle Comunità montane dai conduttori, pubblici o privati, dei boschi e le domande possono interessare una superficie massima di 5 ettari.
3. I **Servizi Ambientali dei Consorzi Forestali** ai sensi dell’art. 56 della l.r. 31/2008, deliberazione 5140 del 9 maggio 2016, Azione 1 “Prevenzione e ripristino foreste danneggiate da avversità biotiche e abiotiche”; le domande possono essere presentate agli Uffici AFCP di Regione Lombardia o alla Provincia di Sondrio dai Consorzi Forestali su superfici di massimo 5 ettari.
4. Gli **Interventi compensativi** a seguito di trasformazione del bosco, ai sensi dell’art. 43 della l.r. 31/2008. Non si tratta di una vera linea di finanziamento, ma in caso di autorizzazione alla trasformazione che comporta l’obbligo di esecuzione di interventi compensativi (deliberazione 675/2005 e s.m.i.), l’Ente forestale può individuare come intervento compensativo la bonifica di aree schiantate o bostricate.

1. Il **depotenziamento degli uffici forestali periferici** (non solo in Lombardia) sta determinando la diffusa insufficienza di “prontezza” di analisi e programmazione. Non va dimenticato che la programmazione forestale è congenitamente condizionata da una lunga serie di fattori e variabili tra loro in continua interazione e rivoluzione obbligando all’aggiornamento continuo di strategie, anche fitosanitarie, possibile solo mediante presenza assidua nel tempo.
2. Le linee guida prendono spunto dalla tempesta Vaia sottintendendo un’equazione ampiamente verificata che potremmo riassumere in: **tempesta=bostrico**; tuttavia, non aggiungono spunti specifici sull’importanza di **accordi di frontiera** in caso di tempeste su larga scala. Nel caso della tempesta Vaia, infatti, è accaduto che:
 - le realtà territoriali già “preparate” (non solo d’oltralpe), hanno subitaneamente immesso nel mercato comune enormi quantitativi di legname con gravi condizionamenti di programmazione per realtà meno “pronte”;
 - lo **smaltimento del legname caduto** doveva essere oggetto di **coordinamento politico transnazionale** per evitare che paesi che avevano puntuali interessi di tutela della propria filiera, benché legittimi, impedissero agli altri di poterlo fare con la stessa prontezza (segherie oberate di offerte di legname, condizionamento del mercato dei segati, fuga delle imprese boschive verso altri contesti economicamente appetibili, **impossibilità di sostegno dei proprietari privati**, eccetera);
 - tale fatto, che può essere ben inteso come “normale” se osservato in ottiche prettamente di mercato, assume connotazioni molto negative se avviene a scapito di realtà territoriali che hanno guidato la propria programmazione forestale in ottica non esclusivamente commerciale, e non certo per sole mancanze organizzative;
 - il vero problema, in questi casi, non è tanto da leggersi in ottica di mera perdita di prodotto interno di legname, ma proprio nell’impossibilità reale di programmazione di interventi che assumono ben altri significati (idrogeologici, fitosanitari, paesaggistici, opinione pubblica);
 - la possibilità di progettare interventi di bonifica di materiale caduto e di prepararsi al monitoraggio e controllo del bostrico, infatti, si è scontrata con condizioni economiche di intervento ancora meno sostenibili rispetto alla norma.

Sono proprio queste ultime puntualizzazioni il fattore che più di ogni altra cosa stanno condizionando, almeno per la Valle Camonica, la possibilità concreta di definire un programma di contenimento concreto del bostrico. Le continue oscillazioni di mercato, anche quando improvvisamente offre grandi opportunità, allontanano le imprese boschive verso situazioni più stabili.



2. IL BOSTRICO IN VALLE CAMONICA DOPO VAIA

2.1 CAMPAGNE DI MONITORAGGIO E PROGRAMMAZIONE

A seguito degli eventi calamitosi dell'ottobre 2018 (tempesta Vaia)¹¹, in parallelo con le attività di bonifica degli alberi caduti, la comunità Montana di Valle Camonica ha dato corso uno specifico **Piano di monitoraggio quinquennale** delle popolazioni di **bostrico**:

1. **Prima** campagna (2019): 6 maggio - 26 agosto
2. **Seconda** campagna (2020): 12 maggio 2020 - 8 settembre
3. **Terza** campagna (2021): 14 maggio 2021 - 18 settembre;
4. **Quarta** campagna (2022): 22 aprile - 5 ottobre



Fig. 18 - Toppi esca innescati con feromone per la cattura massale in Valle Camonica (Borno; 20022)



Fig. 19 - Toppi esca innescati con feromone per la cattura massale in Valle Camonica (Capo di Ponte; 20022)

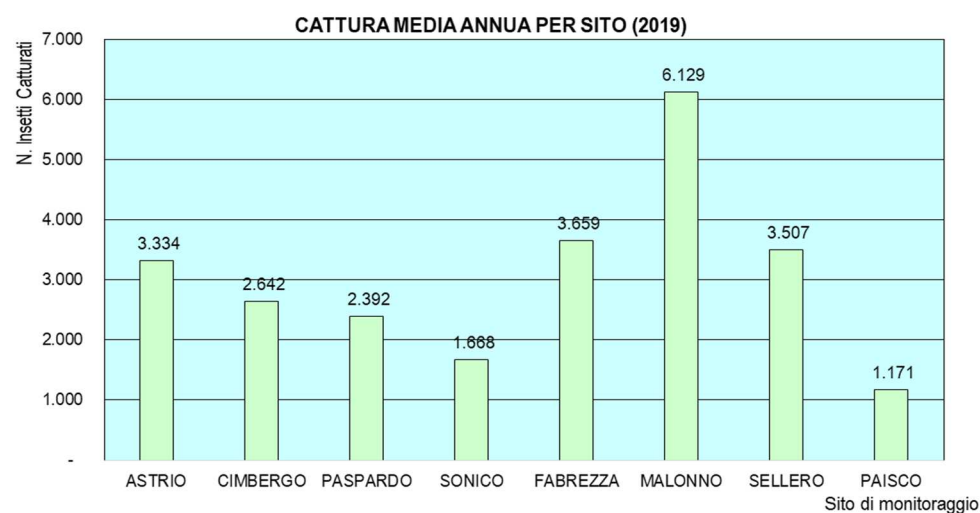
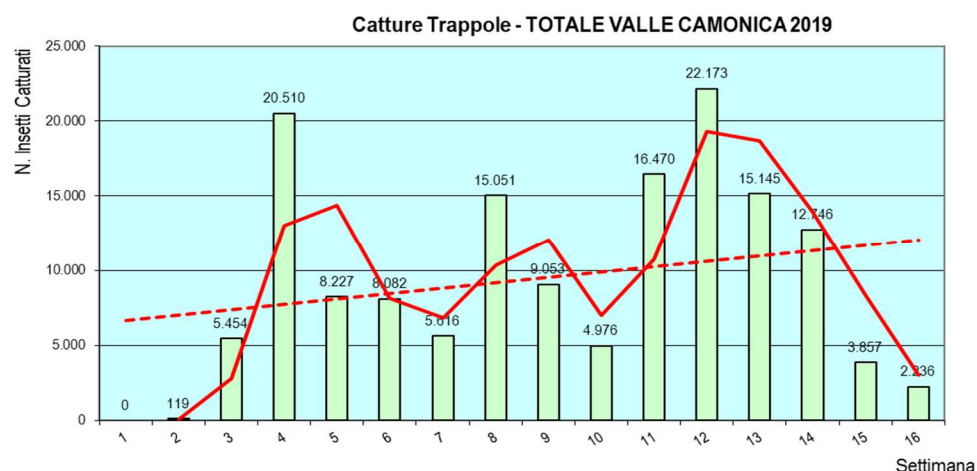
¹¹ Report annuale 2020:

https://pre.ottosuperstudio.com/parcoadamello/images/File/20_Tempesta-Vaia-Report-Finale-primoblocco-di-interventi-2019.pdf

Report annuale 2022:

<https://www.parcodamello.it/images/File/bostrico%20report%202022%20valle%20camonica%20-%20analisi%20dei%20dati%20e%20proposte%20programmatiche.pdf>

2.1.1 CAMPAGNA 2019-2020



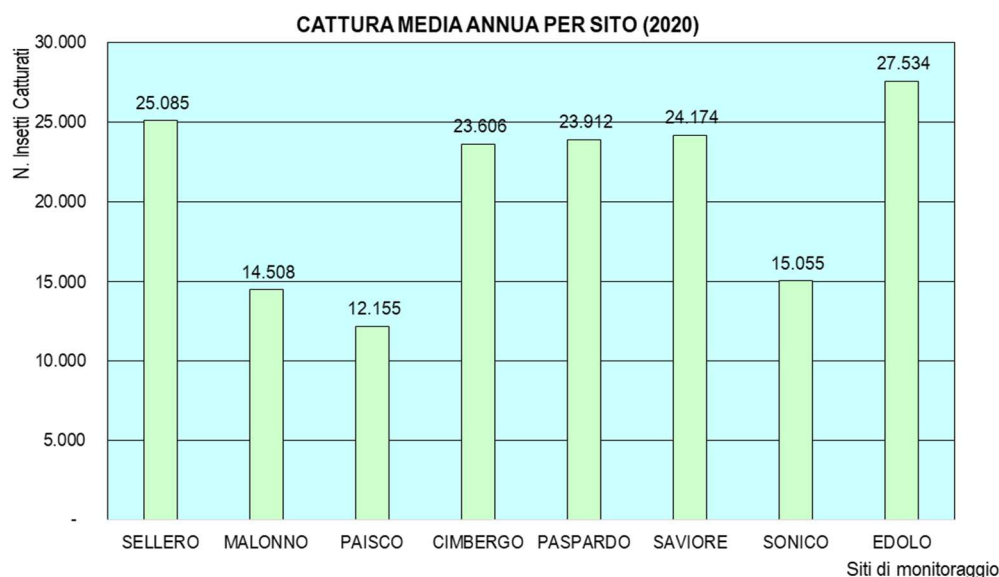
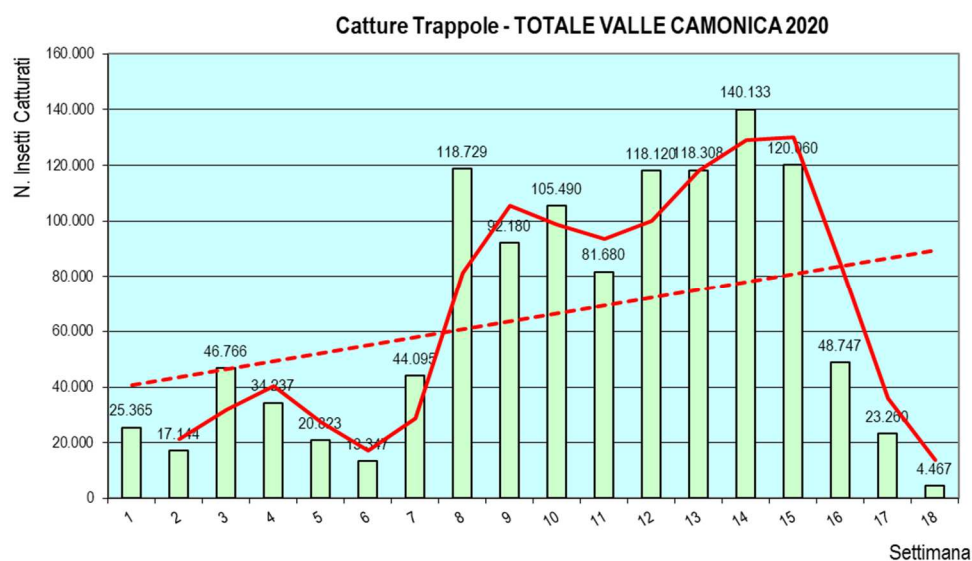
I.P. medio = 1.37

Catture medie per trappola = 2.825

Le indicazioni operative di cui al corrispondente report annuale erano le seguenti:

- **Paspardo (Pusolo)**. Le condizioni topografiche, geologiche e fisionomico strutturali del soprassuolo, nonché l'origine fortemente secondaria della *Pecceta*, rendono quest'area particolarmente esposta al rischio di pullulazione dell'insetto; qualora non fosse possibile un intervento immediato è opportuno prevedere il monitoraggio e la programmazione di **Cataste esca**.
- **Sellero (Tambione) e Paisco Loveno (varie)**. Alle problematiche di cui sopra si aggiunge la presenza di grandi superfici private con danno totale; per tale motivo, oltre al completamento dell'esbosco, nelle superfici pubbliche dovrà essere previsto un consistente monitoraggio con eventuali azioni di intervento per la cattura massale (**cataste esca**).
- **Saviore dell'Adamello (Fabrezza)**. Cs
- **Nuovi siti**. Si ritiene di attivare il monitoraggio in aree escluse dalla campagna 2019: *Bisone* a Niardo, *Musna* a Cevo, *Palam Palé* a Berzo Demo, *Stablo* a Sonico, *Gnecco* a Sonico, *Buli* a Edolo.
- Attivazione immediata di **lotti dedicati** nei versanti di **Lozio** a località *Villa*.
- Completare i danni Vaia.

2.1.2 CAMPAGNA 2020-2021



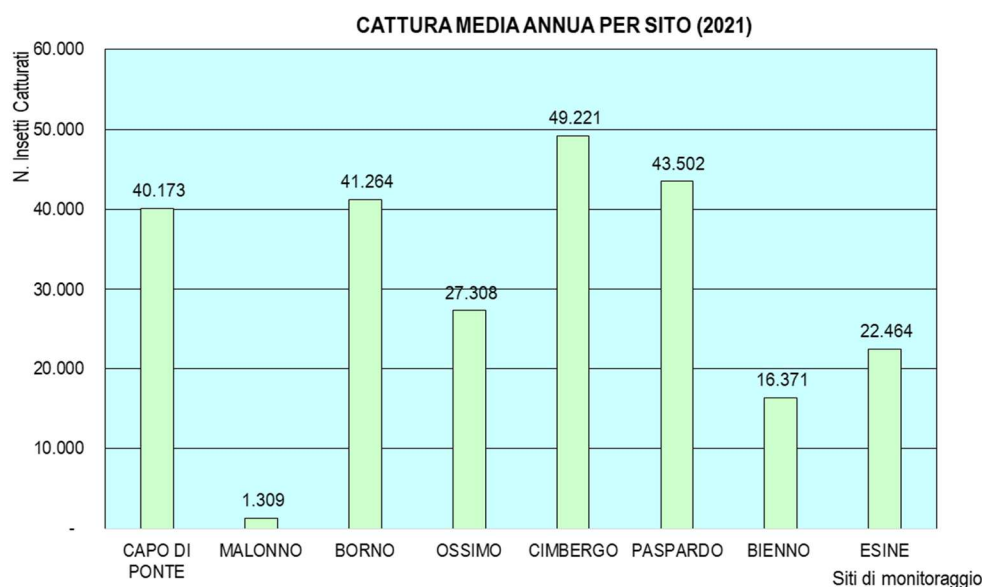
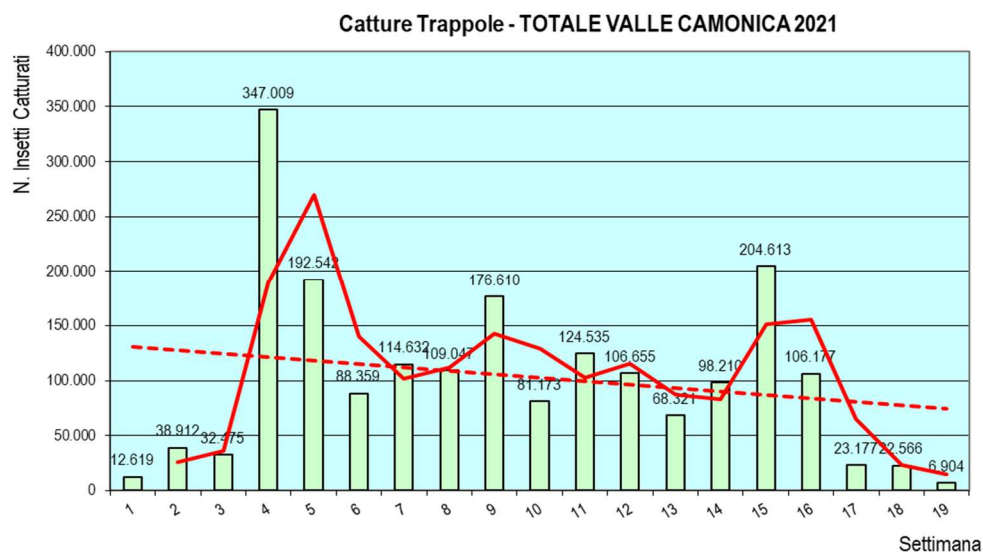
I.P. medio = 1.84

Catture medie per trappola = 20.946

Le indicazioni operative di cui al corrispondente report annuale erano le seguenti:

- La ricognizione effettuata al termine della seconda generazione 2020 ha messo in chiara evidenza una preoccupante espansione delle singole popolazioni di bostrico: **Ossimo, Borno, Lozio, Breno (Valle di Degna e Pian d'Astrio), Gianico, Darfo Boario Terme, Angolo Terme, Esine, Bienno-Borgo di Prestine, Cevo, Cedegolo, Monno, Incudine, Vione, Corteno Golgi, Edolo.**
- Per ogni singola proprietà dotata di **Piano d'Assessmento Forestale** è stata effettuata una ricognizione attenta dei soprassuoli di abete rosso segnalando le superfici con **presenza di focolai attivi** e quelle che, pur non avendo focolai estesi, appaiono ad obiettivo **rischio elevato** (per ognuno dei focolai sono state diagnosticate le superfici che, con buona probabilità, avranno insetti in fase di svernamento all'interno degli alberi ancora verdi).
- Occorre definire un consistente piano di **Lotti dedicati** e procedere con **Cataste esca**.
- Completare i danni Vaia.

2.1.3 CAMPAGNA 2021-2022



I.P. medio = 0.76

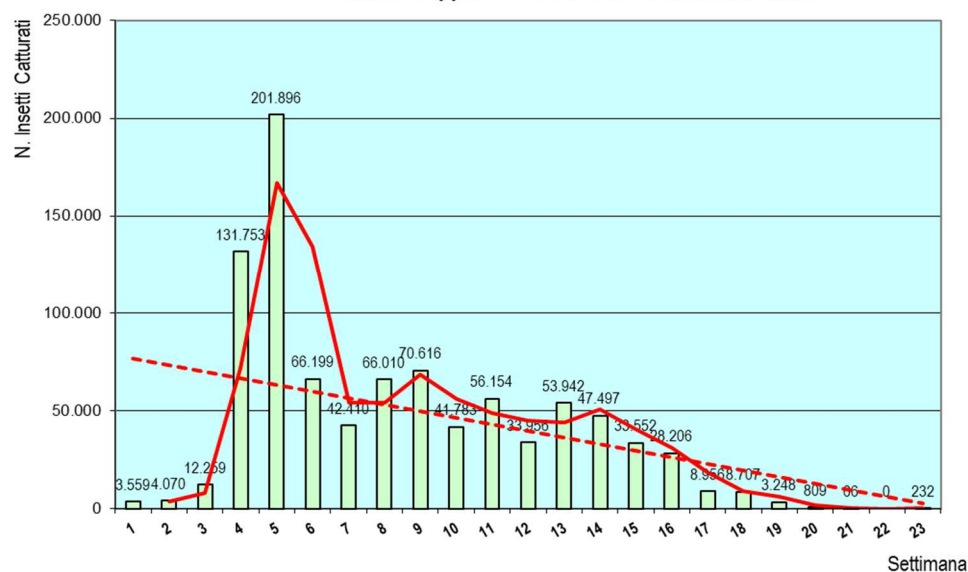
Catture medie per trappola = 30.540

Le indicazioni operative di cui al corrispondente report annuale erano le seguenti:

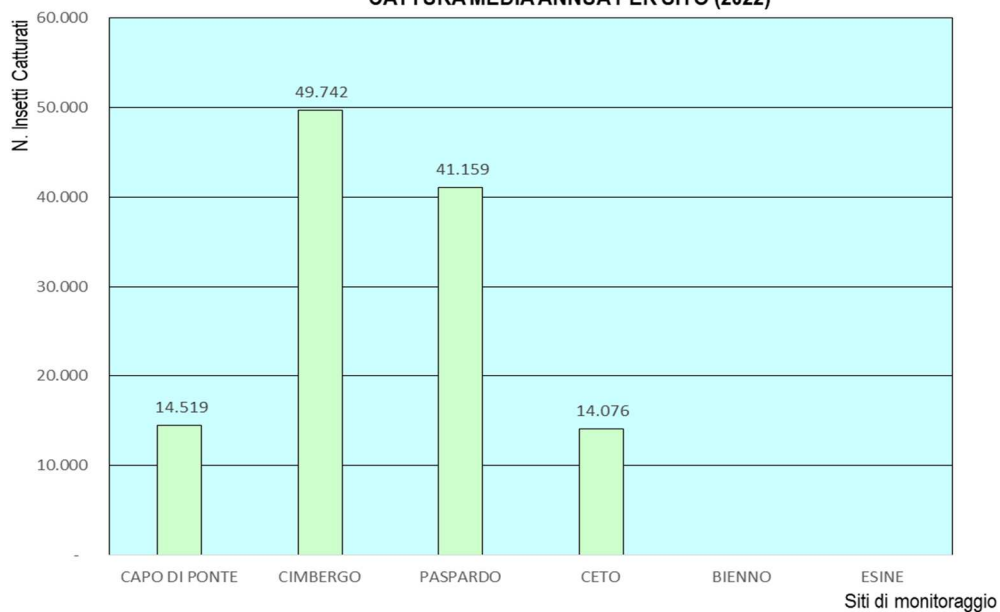
- Occorre iniziare i **lotti dedicati** già nel periodo invernale concentrando gli sforzi su eventuali siti in cui sono state rilevate piante con insetti in fase svernante (cornici arboree indebolite, alberi in evidente fase di stress).
- Ogni lotto dovrà prevedere la predisposizione di **Cataste esca** da attivare a primavera attivate con cartuccia feromonica, adeguatamente sorvegliate per la verifica dell'eventuale aggressione da parte degli insetti e sottoposte a scortecciatura prima del completamento dello sviluppo larvale.
- Occorre verificare le cornici arboree in aree con danni da tempesta non oggetto di bonifica
- Occorre proseguire la campagna di monitoraggio con trappole feromoniche.
- Il mancato completamento dei danni Vaia ha favorito l'attacco di molte situazioni colpite da danno secondario.

2.1.4 CAMPAGNA 2022-2023

Catture Trappole - TOTALE VALLE CAMONICA 2022



CATTURA MEDIA ANNUA PER SITO (2022)



2022	DATA	CAPO DI PONTE	CIMBERGO	PASPARDO	CETO	BIENNO	ESINE	TOTALE 2022 no B-E	TOTALE 2022
SETTIMANA DI MONITORAGGIO	22-apr	28	1.570	1.890	71	0	0	3.559	3.559
	26-apr	0	3.757	303	10	0	0	4.070	4.070
	02-mag	0	445	73	11.741	0	0	12.259	12.259
	09-mag	702	57.200	71.600	2.251	0	0	131.753	131.753
	17-mag	44.546	54.000	102.000	1.350	0	0	201.896	201.896
	23-mag	5.319	21.600	39.280	0	0	0	66.199	66.199
	30-mag	349	21.200	19.290	1.571	0	0	42.410	42.410
	06-giu	1.310	31.600	27.800	5.300	0	0	66.010	66.010
	13-giu	1.520	35.600	31.608	1.888	4.558	20.402	70.616	95.576
	20-giu	2.925	16.800	18.320	3.738	29.963	23.163	41.783	94.908
	27-giu	2.674	26.400	21.920	5.160	27.838	15.938	56.154	99.929
	04-lug	2.711	15.200	12.820	3.225	15.725	17.425	33.956	67.106

	11-lug	2.320	20.000	25.880	5.742	22.015	11.858	53.942	87.815
	18-lug	951	15.680	30.800	66	14.875	7.438	47.497	69.810
	25-lug	1.069	12.880	19.600	3	13.005	23.290	33.552	69.847
	03-ago	415	10.040	17.720	31	8.170	18.700	28.206	55.076
	09-ago	726	2.280	5.920	30	3.273	6.163	8.956	18.391
	17-ago	2.057	1.600	5.040	10	5.143	8.840	8.707	22.690
	23-ago	2.050	340	840	18	1.743	4.675	3.248	9.666
	31-ago	750	0	40	19	1.700	2.465	809	4.974
	06-set	62	0	0	4	574	439	66	1.079
	14-set	0	0	0	0	2.508	226	0	2.734
	20-set	112	0	0	0	97	23	232	232
	44824	72.596	348.192	452.744	42.228	151.184	161.043	915.880	1.227.986
INDICE DI POPOLAZIONE PER SINGOLO SITO	MEDIA ANNUA	14.519	49.742	41.159	14.076	13.744	17.894	35.226	26.695
	Sito	CAPO DI PONTE	CIMBERGO	PASPARDO	CETO	BIENNO	ESINE		
	Catture primaverili	62.084	285.372	346.904	36.305	78.083	76.927		
	Catture estive	10.512	62.820	105.840	5.923	73.101	84.116		
	Indice di Popolazione	0,17	0,22	0,31	0,16	-	-	I.P. medio	0.25

I.P. medio = 0.25

Catture medie per trappola = **26.695**

Le indicazioni operative di cui al corrispondente report annuale erano le seguenti:

- In riferimento all'I.P. (**Indice di popolazione = 0,25**), escludendo i siti di Bienno ed Esine (dove il monitoraggio è stato possibile solo a primavera ormai conclusa), i valori ottenuti appaiono risibili, quasi a conferma che le popolazioni di bostrico nei relativi siti appaiono in significativo calo
- nei siti di **Cimbergo**, **Paspardo** e **Ceto**, l'effettuazione di **lotti boschivi dedicati** e il proseguimento dei lavori di bonifica post Vaia può aver contribuito in maniera sostanziale alla "**cattura in catasta**" di numerosi insetti; tale ipotesi confermerebbe la bontà della logica secondo cui, a pullulazione in atto, i singoli lotti boschivi possono essere effettuati anche con finalità di **cattura massale** (cataste esca);
- nel caso di **Capo di Ponte**, dove non sono stati effettuati lotti boschivi, il proseguimento delle **cataste esca** pare aver avuto pieno successo (a conferma della straordinaria efficacia di tale procedura; cfr. con le pagine seguenti);
- questa seconda puntualizzazione suggerisce l'uso delle **cataste esca**, come elemento di supporto logistico "obbligatorio" che, oltre alla cattura massale, consentirebbe di disporre di un certo margine di tempo rispetto alla programmazione di lotti boschivi dedicati.

Rispetto a quanto appena puntualizzato, l'analisi del **numero di catture medie annuali** (compresi i siti di Bienno ed Esine), rivela valori medi ben al di sopra dei cautelativi 8.000 insetti/trappola (**26.695**). Occorre dunque non escludere la possibilità che gli insetti abbiano esaurito il materiale attaccabile in quel sito, preferendo una **migrazione altitudinale o latitudinale**¹².

¹² L'analisi cartografica effettuata nell'autunno 2022 sembra avvalorare questa ipotesi (numerosi nuovi siti a quote maggiori e in altri versanti), obbligando a **non abbassare la guardia**, ovvero, programmando anche per quest'anno le procedure consolidate di monitoraggio, lotti boschivi dedicati e di cataste esca.

2.2 DATI A CONFRONTO

Le trappole della campagna 2022 hanno registrato i **primi voli** già il 22 aprile con temperature medie giornaliere non al di sopra dei 18 °C (temperature massime fino a 24° C).

Il picco di maggiore gradazione ha interessato la **prima generazione** (17 maggio) con cattura di 201.896 insetti (102.000 nel solo sito di Paspardo per complessive n. 11 trappole posizionate a quote comprese tra 1.250-1.500 m).

Dopo circa 5 settimane dal primo picco di catture della **generazione svernante** ad opera di **adulti riemergenti** costretti a spostarsi su altre piante per concludere l'ovideposizione, si è registrata una **generazione sorella** con picco più contenuto rispetto al precedente (70.616).

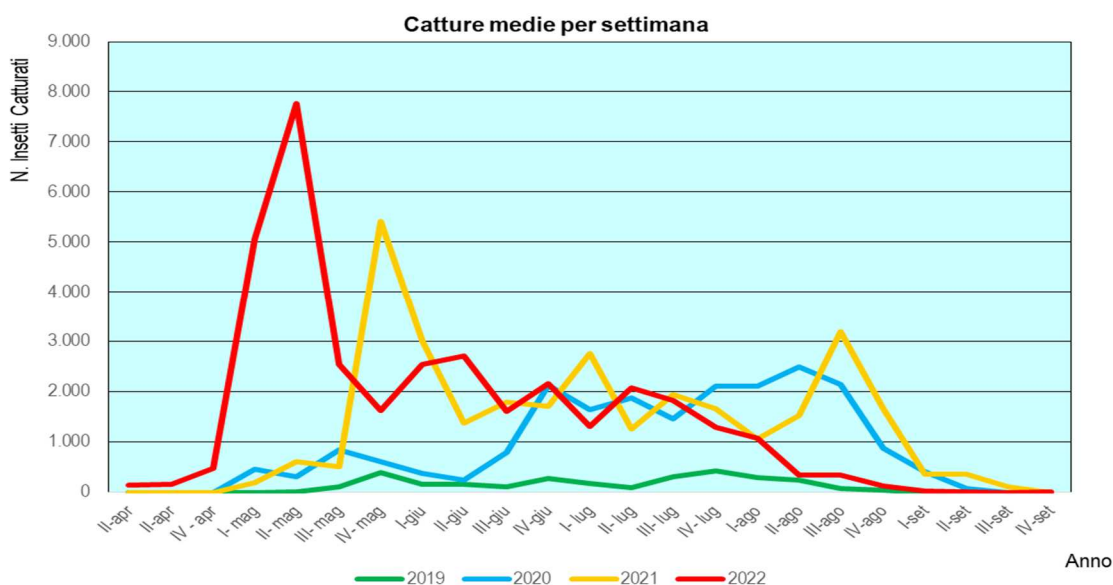


Grafico - 2: confronto tra le catture settimanali effettuate nelle 4 campagne di monitoraggio

La **seconda generazione** ha registrato il picco di sfarfallamento al 17 luglio (53.942).

Rispetto agli anni precedenti la **stagione 2022**, caratterizzata da predisposizione climatica eccezionalmente favorevole (inverno mite con pressoché totale assenza di precipitazioni nevose ed estate eccezionalmente calda), ha messo in chiara evidenza la necessità di ampliare il focus d'indagine:

- l'**I.P.** è ben al di sotto della soglia di pericolo suggerendo la facile conclusione di un rientro significativo delle popolazioni di insetti;
- i **livelli di cattura estivi** sono tendenzialmente bassi, tuttavia, gli **eccezionali livelli di cattura primaverili** suggeriscono la fuga degli insetti verso nuovi contesti non oggetto di monitoraggio;
- il verificarsi di **nuove preoccupanti pullulazioni**, anche molto estese, a quote maggiori rispetto alla norma (1.300-1.500 m s.l.m.) segnalano la **migrazione altitudinale** degli insetti.

Nonostante l'effettuazione di numerosi **Lotti boschivi dedicati** (Breno, Cimbergo, Saviore dell'Adamello, Corteno Golgi, Sonico, Cevo, Incudine), nonché il proseguimento delle campagne di cattura massale mediante **Cataste esca**, non si è raggiunto il **Controllo efficace dell'insetto**.

Si ritiene dunque necessario prevedere una severa programmazione 2023 mediante ulteriori **Lotti dedicati**, **Cataste esca** e **Monitoraggio**. Rispetto agli anni scorsi, appaiono ancora più preziosi gli **interventi forestali autunno-invernali** (attuati in forma non capillare con ampi settori trascurati).



Fig. 20 - Primi nuclei di bostrico post-Vaia ad *Astrio* (Breno; 2020)



Fig. 21 - Progressione dell'intestazione di bostrico post-Vaia ad *Astrio* (Breno; 2021)



Fig. 22 - Lotto boschivo fitosanitario su proprietà privata ad *Astrio* (Breno; 2022)

2.3 PROVE DI VERIFICA DELLA MORTALITÀ INVERNALE

Nel corso della stagione invernale **2022-2023** la Valle Camonica si è affiancata a uno studio condotto dall'Università di Padova sulla verifica del tasso di sopravvivenza invernale in relazione a quota, esposizione e fase di sviluppo dell'insetto¹³.

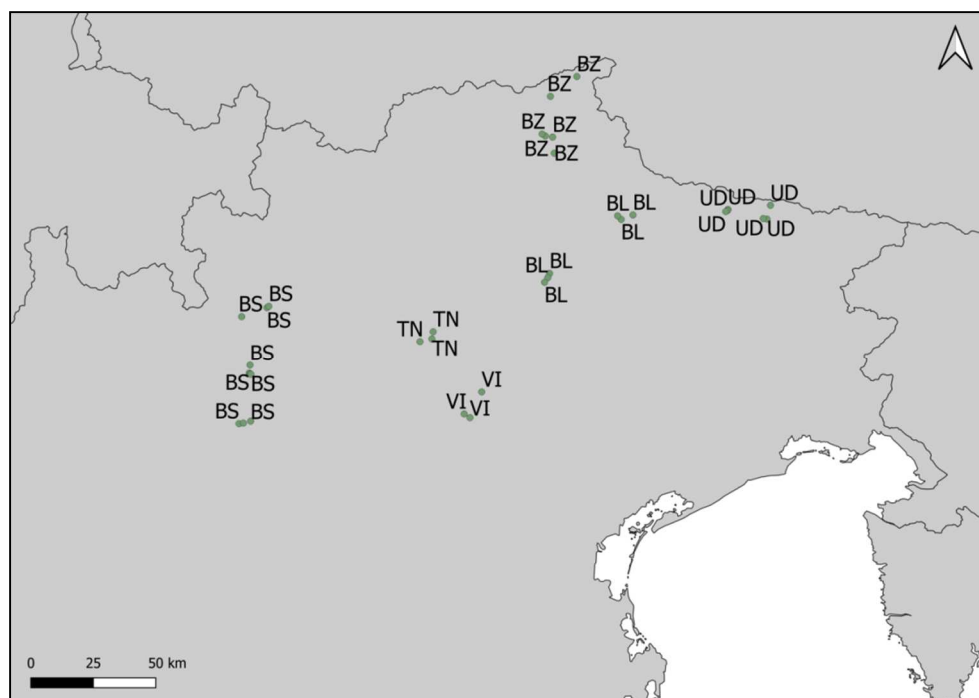


Fig. 23 - Undici aree campione in quattro regioni (sei province), tre siti per area a quota 900, 1100, 1400 m slm

I siti scelti sono stati Ceto (*Val Paghèra*), Edolo (*Via Valeriana*), Temù (*Val d'Avio*), dove, mediante prelievo e analisi di campioni circolari di corteccia da Nord e Sud di alberi infestati dalla seconda generazione dell'estate 2022, sono stati posizionati dei *data logger* meteo rilevatori (verifica dell'escursione termica giornaliera).

Lo studio ha messo in evidenza (95%) che l'insetto ha raggiunto lo **stadio adulto prima della diapausa invernale**.

Le percentuali di sopravvivenza invernale hanno confermato i risultati maggiori proprio nei siti della Valle Camonica (76,4%) rispetto agli altri contesti (45,7-65%).

La sopravvivenza appare maggiore a quote maggiori e nelle porzioni di corteccia con esposizione Sud.

In tutti i casi le temperature medie mensili sono risultate superiori a 0 °C

¹³ Università degli studi di Padova - Dipartimento di Agronomia, Alimenti, Risorse Naturali, Animali e Ambiente: Studio della sopravvivenza invernale delle popolazioni di *Ips typographus* (Deganutti, Faccoli; 2023)



Fig. 24 - Verifica di sopravvivenza invernale (Temù; 2022)



Fig. 25 - Alberi scelti per la verifica di sopravvivenza invernale (Temù; 2022)

3. LE CATASTE ESCA: ANALISI DELL'EFFICACIA

Nel corso della stagione 2021-2022 la Comunità Montana ha avviato un programma di verifica dell'efficacia dell'uso di **Cataste Esca** per la lotta attiva contro il bostrico.

3.1 LE CATASTE ESCA PER LA CATTURA MASSALE¹⁴

L'obiettivo principale, oltre a quello di avvalorare l'eventuale bontà della lotta attiva mediante questo sistema, è stato quello di valutarne l'utilizzo come vera e propria **"prassi operativa"** da prevedersi, indipendentemente dalla reale pullulazione in atto, per ogni tipo di lotto boschivo che interessi ambiti di *Pecceta*.



Fig. 26 - Cataste esca innescate con feromone per la cattura massale in Valle Camonica (Pizzo Camino; 2022)

¹⁴ L'uso delle **Cataste esca**, che sta assumendo importantissimi significati nella lotta attiva contro *Ips typographus*, prevede l'uso di topi con diametro non inferiore a 25-30 ricavati da piante verdi abbattute nelle aree adiacenti ai focolai attivi (scegliendo alberi che comunque rivelino minor vigore vegetativo):

1. posizionamento dei topi e attivazione con feromone (lungo la viabilità di accesso, in aree non troppo lontane dal sito attaccato, ma in punti dove non è possibile infestazione di alberi sani e in vigore vegetativo: a **30-50 m da cespi arborei sani**);
2. alla verifica periodica del livello di attivazione e dell'eventuale maturazione delle larve (ispezione delle cortecce);
3. a cattura avvenuta, allo scortecciamento o al repentino conferimento in segheria dei topi aggrediti.

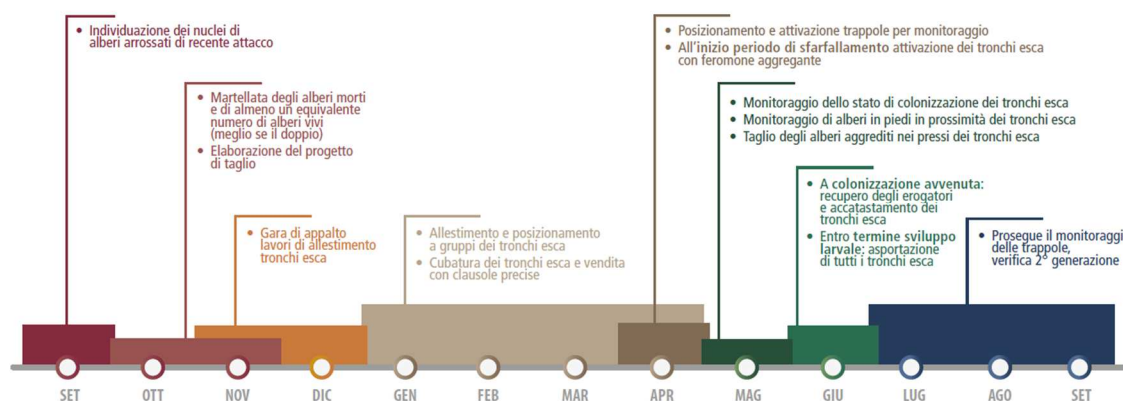


Fig. Successione temporale delle varie fasi operative in funzione della stagione e delle fasi di sviluppo del bostrico (Zanocco; Sherwood; 261, 2022)



Fig. 27 - Cataste esca innescate con feromone per la cattura massale in Valle Camonica (Paisco Lovenò; 2022)



Fig. 28 - Toppi esca innescati con feromone per la cattura massale in Valle Camonica (Bienno; 2022)



Fig. 29 - Toppi esca innescati con feromone per la cattura massale in Valle Camonica (Cimbergo; 2022)

Il **posizionamento delle cataste** deve essere attentamente oculato, compensando la facilità di ispezione e gestione, con la **tutela di cespi arborei sani**. La loro attivazione, infatti, attira molti insetti che potrebbero risultare confusi dalla nuvola feromonica e attaccare ambiti adiacenti. Allo stesso modo, se posizionate troppo lontane dal sito di pecceta potrebbero risultare inefficaci per distanza, oppure per l'azione "push and pull" esercitata da specie diverse dall'abete (latifoglie)¹⁵.



Fig. 30 - Scortecciatura di cataste esca attivate con feromone (Capo di Ponte; 2021)

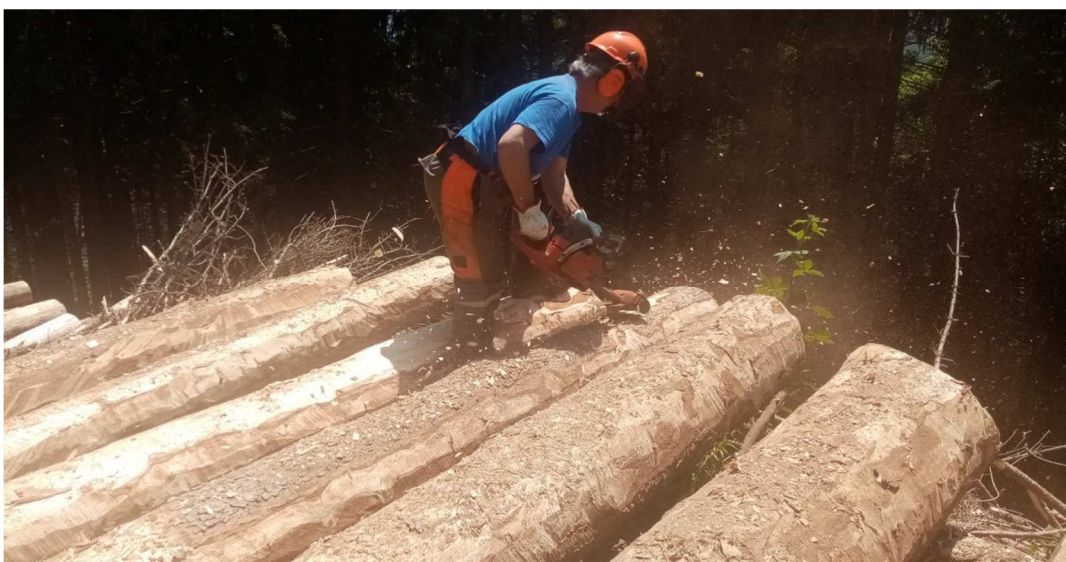


Fig. 31 - Scortecciatura di cataste esca attivate con feromone (Capo di Ponte; 2021)

¹⁵ 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), vede l'impiego di sostanze repellenti (ad es. verbenone o ipsenol) variamente applicate sugli alberi di margine, associate al posizionamento di trappole a feromoni di aggregazione o tronchi esca attivati con feromoni, da collocarsi nelle aree centrali degli schianti in ragione di circa 3 trappole/ha, per la cattura e la eliminazione degli insetti.

L'**ispezione periodica** delle cataste consente di verificare il **livello di cattura e di maturazione larvale** per definire strategie più o meno immediate di conferimento in segheria e/o scortecciatura:

1. nel primo caso è opportuno che il **piazzale delle segherie** non sia in ambito montano (in caso di deposito in attesa di segatura, gli insetti potrebbero comunque involarsi verso soprassuoli vicini);
2. nel secondo caso è opportuno non procedere alla scortecciatura immediata (all'ingresso degli insetti), bensì a **sviluppo larvale ben avviato**, ma non prima della II-III° settimana per consentire la cattura di quanti più insetti possibili (lo sviluppo delle generazioni coincide temporalmente ma non è mai simultaneo); in ogni caso è necessario evitare di attendere la IV-V° settimana (eventuali imprevisti di cantiere potrebbero ritardare i lavori oltre lo sfarfallamento).

Tecnicamente, l'operazione di **scortecciatura** viene effettuata con **motosega** (o passaggio in **processore**), e può non interessare l'intera corteccia ma limitarsi a delle "strisciate" sufficientemente larghe da favorire il disseccamento del floema (sviluppo larvale completo compresso).



Fig. 32 – Straordinaria capacità di cattura con cataste esca (Esine ;2021)



Fig. 33 - Verifica del livello di maturazione larvale su topi esca (Sellero;;2020)



Fig. 34 - Verifica del livello di maturazione larvale su topi esca (Sellero; 2020)

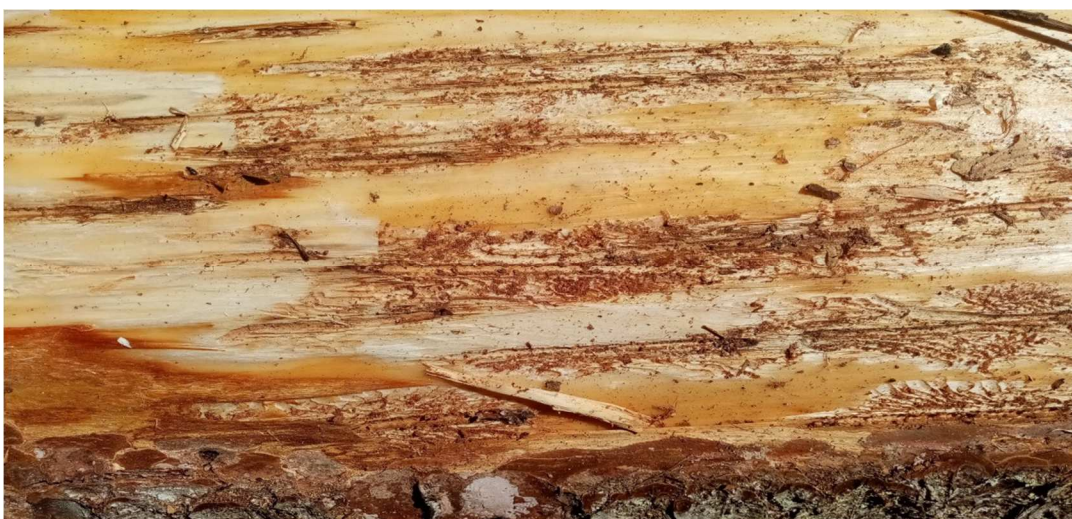


Fig. 35 - La scortecciatura viene effettuata a sviluppo larvale iniziato (Edolo; 2021)



Fig. 36 - La scortecciatura viene effettuata a sviluppo larvale iniziato (Edolo; 2021)

Nel caso specifico della **Comunità Montana di Valle Camonica**, con **Decreto n. 13431** del 06.11.2020, **Regione Lombardia**, nei limiti della propria programmazione, ha riconosciuto un finanziamento d'attuazione di un primo **Piano fitosanitario** per complessivi **€ 281.689,56** (a fronte dei **€ 2.960.518,53** richiesti).

I fondi hanno consentito di attivare un programma di **Cattura massale** mediante **Cataste esca** e nel contempo di proseguire la **Campagna di monitoraggio** per il 2021.

Nel caso delle cataste esca, in collaborazione con i competenti **Consorzi Forestali (Bassa Valle, Pizzo Camino, Pizzo Badile, Valle Allione, Alta Valle, Due Parchi)**, sono stati individuati 16 siti in cui sono state disposte 3-8 cataste (sia a primavera che in estate):

Proprietà	Proprietà	Località - Ambito
1	CETO	Val Paghera
2	CIMBERGO	Paere
3	PASPARDO	Pusolo
4	EDOLO	Guspessa
5	SONICO	Val Malga
6	CEVO	Desnoar
7	SAVIORE DELL'ADAMELLO	Fabrezza
8	BORNO	Bosco Blu
9	PIANCOGNO	Play
10	OSSIMO	Strada Ossimo-Lozio
11	LOZIO	Strada Ossimo-Lozio
12	CAPO DI PONTE	Valisela
13	MALONNO	Pra' del Bis
14	PAISCO LOVENO	Strada Vivione
15	ESINE	Lazzaretto
16	INCUDINE	Coca



Fig. 37 – Piazzale per cataste esca (Paisco Loveno; 2021)

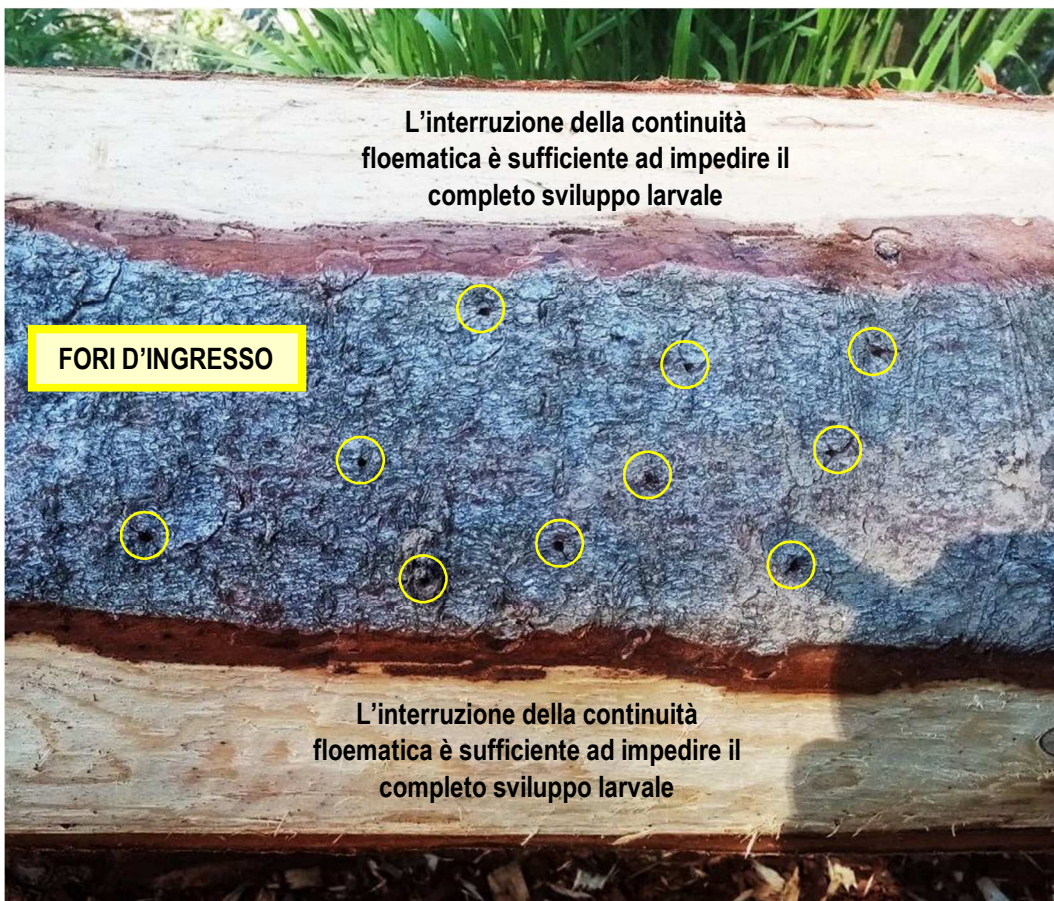


Fig. 38 – La scortecciatura può limitarsi all'interruzione della continuità floematica (Cimbergo; 2021)



Fig. 39 – La scortecciatura può limitarsi all'interruzione della continuità floematica (Paspardo; 2021)

Come già sottolineato al paragrafo 1.3 si tratta di **micro-cataste** (5 o 10 mc) che vengono allestite sfruttando la **logistica di cantiere**, in piazzole aperte che possono anche coincidere con quelle

usate per le trappole (*nuvola feromonica*). Nell'economia complessiva dei lotti boschivi, al netto della scortecciatura, non rappresentano un onere insostenibile perché vengono usati **toppi residui al trasporto a valle** (saranno comunque conferiti in segheria al termine della cattura).

Tale fatto consente di suggerire la possibilità di elevare l'uso delle cataste esca a rango di "**prescrizione standard**" da prevedersi anche in situazioni non eminentemente fitosanitarie, ma con **valore di prevenzione** e/o diminuzione dei rischi fitosanitari comunque congeniti dei lotti boschivi di *Peccete montane* in genere.



Fig. 40 – La scortecciatura può limitarsi all'interruzione della continuità floematica (Paspardo; 2021)

Per quanto attiene i siti presi in considerazione, i risultati di cattura e contenimento appaiono assolutamente confortanti, tuttavia, nei casi di pullulazione in atto è stata verificata una significativa **migrazione altitudinale** degli insetti (o di **versante**).

A tal proposito vengono proposti alcuni spunti di indagine di breve periodo:

- analisi quantitativa della **densità di cataste** da posizionare in relazione agli I.P. e al **Volume di cattura** con trappole (monitoraggio);
- analisi della loro **economicità di utilizzo** in relazione al **valore di macchiatico** (l'impresa che acquista il lotto deve essere informata sull'eventuale onere da condividere).

Si ritiene fondamentale procedere in tal senso perché, verificato il caso specifico della Valle Camonica, la loro non sufficiente applicazione non garantisce il contenimento di situazioni particolarmente gravi.

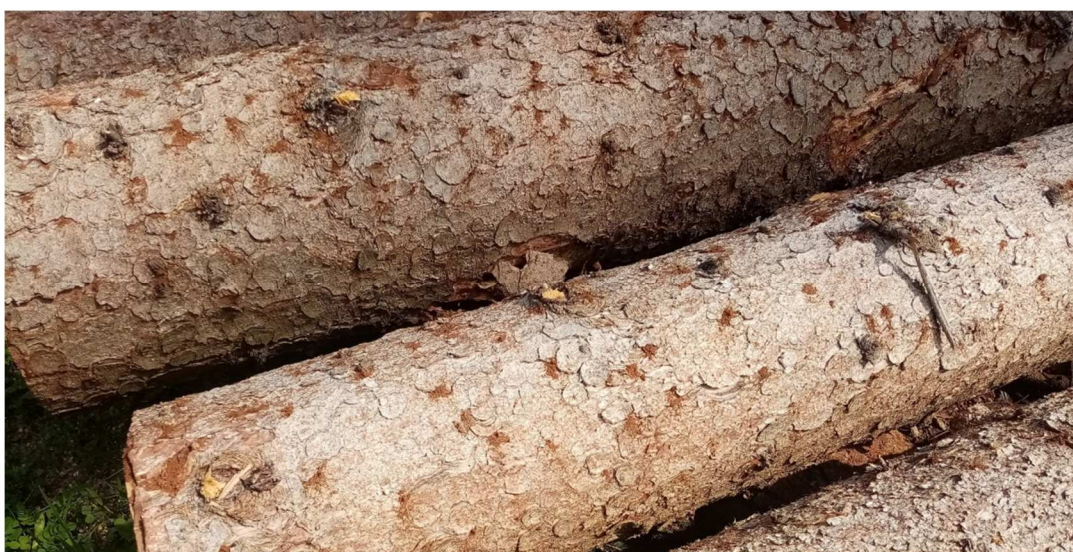


Fig. 41 – Straordinaria capacità di cattura con cataste esca (Esine ;2021)



Fig. 42 – Versante di *Valisela* (Capo di Ponte; 2019)



Fig. 43 – Versante di *Valisela* (Capo di Ponte; 2019)



3.2 LE CATASTE ESCA PER L'OVERCROWNDING

La stima dell'aggressione dei topi esca viene attuata mediante conteggio dei fori di ingresso su *cluster* di corteccia quadrati (Lato 20 cm). Il dato, consente, se rapportato all'intera superficie aggredibile, di stimare il **numero di insetti catturati** (da cui derivare, in rapporto di 1 a 30-40 e al netto della mortalità naturale e per concorrenza intraspecifica, il potenziale numero di nuovi insetti tolti dal versante).

L'uso delle cataste, in tal senso, oltre a garantire la cattura di un maggior numero di insetti rispetto ad ogni altro sistema di lotta attiva, suggerisce l'opportunità di **concentrarne la presenza** in determinati settori del versante (con notevoli vantaggi anche in termini di programmazione).

Un ulteriore elemento di grande supporto operativo è quello riferito alla possibilità di indirizzare la popolazione di insetti in ambiti di **Overcrowding** (le nuove larve non riescono a completare il proprio ciclo perché si contendono un substrato non sufficiente).



Fig. 44 - Lo spazio necessario al completo sviluppo larvale è insufficiente ((Ossimo; 2022)



Fig. 45 - Lo spazio necessario al completo sviluppo larvale è insufficiente (Piancogno; 2022)

La densità dei fori di ingresso che consente di ipotizzare tale situazione è ancora in fase di studio presso gli atenei dedicati, tuttavia, facendo riferimento alla superficie media necessaria per ogni singola "nursery", compresa tra 80-120 cm², per ogni *cluster* di 20 cm di lato, sembrerebbero sufficienti 4-5 fori d'ingresso per suggerire la possibilità di ottenere l'**Overcrowning** (da rapportarsi comunque all'intera superficie di corteccia disponibile).



Fig. 46 - Cluster di rilievo densità nursery prima dello sviluppo larvale (2022)

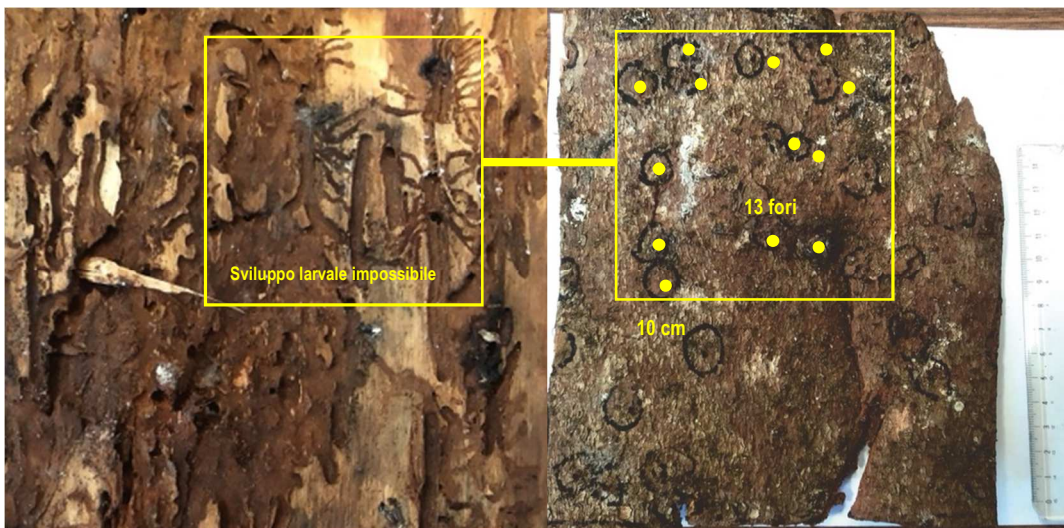


Fig. 47 - Cluster di rilievo densità nursery (2022)

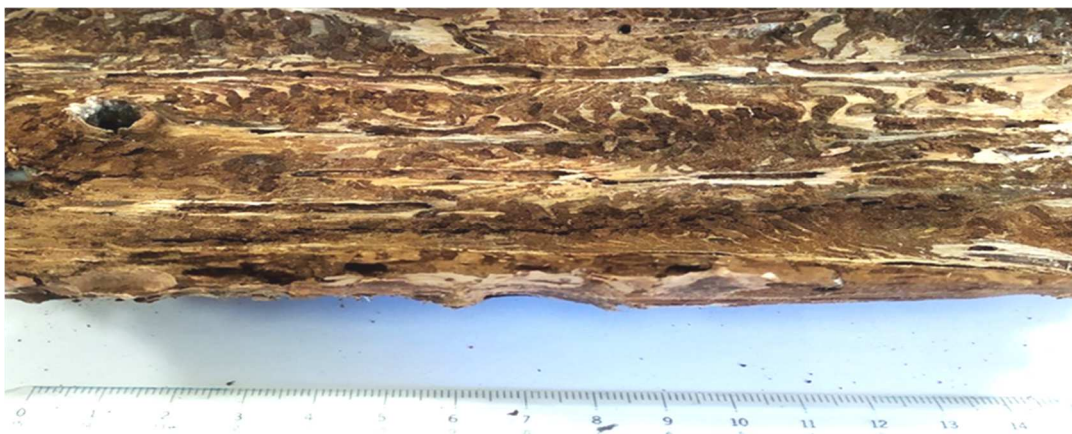


Fig. 48 - Cluster di rilievo densità nursery (2022)

Ovviamente quest'opportunità consente di ipotizzare il **risparmio di scortecciatura**, o di sopperire al mancato conferimento in segheria (piazzali in loco), ma occorre ricordare che, al di là della mancata maturazione larvale, gli insetti adulti possono fuoriuscire dai topi esca per cercare nuovi substrati (generazioni sorelle).

Questo fatto rende molto rischioso considerare tale opportunità come sufficiente ad escludere ogni altra azione fitosanitaria.

Ne deriva l'impossibilità di utilizzare il concetto di **Overcrowding** come surrogato di interventi che, a pullulazione in atto, sono comunque necessari (cfr. § 3. 2). Come spesso avviene in ambito d'intervento, la migliore soluzione appare quella di **applicare simultaneamente diversi sistemi** affinché non sia trascurata nessuna ipotesi negativa.



Fig. 49 - L'efficacia di non deve escludere a priori il successo di Overcrowding (Capo di Ponte; 2022)



3.3 LA PROGRAMMAZIONE 2023

La **stagione 2022**, caratterizzata da predisposizione climatica eccezionalmente favorevole al bostrico, ha messo in chiara evidenza la necessità di ampliare il focus d'azione anche per il 2023 (l'I.P. nei siti di monitoraggio è molto basso – **0,25**, ma le catture medie per trappole sono troppo elevate – **26.695**). Nonostante l'effettuazione di numerosi **Lotti boschivi dedicati** (Breno, Cimbergo, Saviore dell'Adamello, Corteno Golgi, Sonico, Cevo, Incudine), nonché il proseguimento delle campagne di cattura massale mediante **Cataste esca**, non si è raggiunto il **Controllo efficace dell'insetto**.

Si ritiene dunque necessario prevedere una severa programmazione mediante ulteriori **Lotti dedicati, Cataste esca e Monitoraggio**. Rispetto agli anni scorsi, appaiono ancora più preziosi gli **interventi forestali autunno-invernali** (cfr. § 1.2).



Fig. 50 - Piazzamento delle linee di esbosco di aree Vaia funzionale al controllo del bostrico (Cevo; 2022)

Per consentire la stima di costo di tutte le operazioni previste è stata effettuata l'analisi di massima dei prezzi con **Unità di misura all'ettaro** (facendo riferimento al vigente prezzario

regionale), per interventi su **fustaie adulte** con provvigioni da esboscare medie di 300 m³/ha¹⁶:

N.P.	Descrizione	Danno 100%
E.004.002.002.004	Bonifica boschi colpiti da avversità densità: 350-500 piante/ha	5.922,12 €/ha
E.005.001	Esbosco con verricello	23,92 €/mc
E.005.002	Esbosco con gru a cavo	66,36 €/mc
E.006.002	Allestimento e trasporto	16,93 €/mc
E.005.026.003	Montaggio gru a cavo	3.111,50 €/cad

OPERAZIONI CON VERRICELLO	U.M	COSTO UNITARIO	P. media	TOTALE
Bonifica boschi colpiti da bostrico	€/ha	5.922,12		5.922,12
Esbosco con verricello	€/mc	23,92	250,00	5.980,00
Allestimento e trasporto	€/mc	16,93	250,00	4.232,50
			TOTALE	16.134,62
OPERAZIONI CON GRU A CAVO	U.M	COSTO UNITARIO	P. media	TOTALE
Bonifica boschi colpiti da bostrico	€/ha	5.922,12		5.922,12
Esbosco con gru a cavo	€/mc	66,36	250,00	16.590,00
Allestimento e trasporto	€/mc	16,93	250,00	4.232,50
Montaggio gru a cavo	Cad	3.111,50		3.111,50
			TOTALE	29.856,12

I **prezzi di macchiatico** di massima osservati nel corso degli ultimi 3 anni non consentono, oggi, di identificare interventi completamente autofinanzianti (2021).

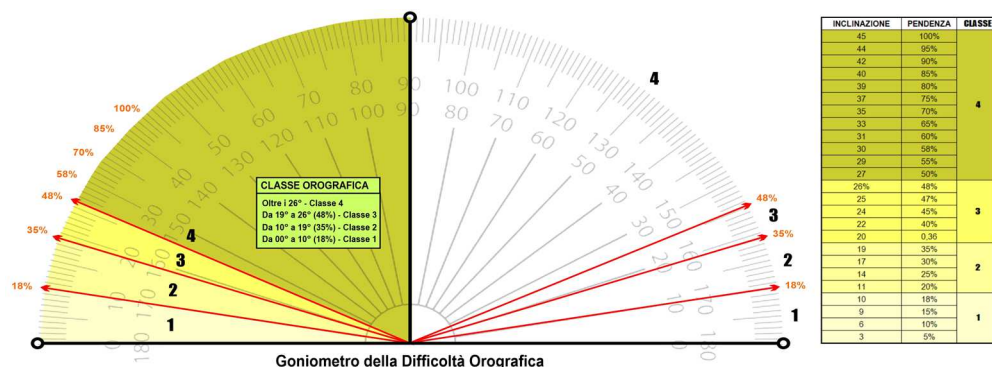
Massa/ha	Prz. 2021	Prz. 2022	Prz. 2023
300,00	100,00	60,00	50,00
Introito/ha	30.000,00	18.000,00	15.000,00

Tale osservazione, dunque, si scontra con le **repentine oscillazioni** di mercato (cfr. § 1.4) al punto da non consentire di confrontare a priori i costi di intervento con l'**introito di legname** ottenibile e, pertanto, in questa fase si sottolinea la possibilità di procedere secondo due ipotesi programmatiche:

- finanziare gli interventi in toto, disponendo il riutilizzo degli introiti per le stesse finalità in eventuali nuovi focolai;
- finanziare il deficit di macchiatico lasciando alle imprese il legname bonificato.

¹⁶ Per consentire l'allineamento dei prezzi riportati con le **difficoltà orografiche** specifiche, in sede di progettazione esecutiva, dovrà essere comunque essere tenuta in debita considerazione la possibilità di una **maggiorazione percentuale delle voci di bonifica-esbosco** previste in progetto, introducendo la variabile definita **Difficoltà orografica** (pendenza di versante):

- Oltre i 26° - Classe 4 PESO PERCENTUALE: 45%
- Da 19° a 26° (48%) - Classe 3 PESO PERCENTUALE: 35%
- Da 10° a 19° (35%) - Classe 2 PESO PERCENTUALE: 25%
- Da 00° a 10° (18%) - Classe 1 PESO PERCENTUALE: 10%



La tabella che segue riporta l'analisi territoriale dei singoli nuclei di bostrico suddivisi per Consorzio Forestale, Proprietà assestamentale e singola Particella Forestale. Il prezzo medio di intervento è stato stimato in € 22.000 ad ettaro.

CONSORZIO	Descrizione			TOTALI PARZIALI
CONSORZIO FORESTALE PIZZO CAMINO	LOZIO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Lozio - P.F.8	0,69	15.180	
	Bostrico 2022 - Lozio - P.F. 10	2,81	61.875	77.055
	ANGOLO TERME	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Angolo Terme- P.F. 7	0,08	1.760	
	Bostrico 2022 - Angolo Terme- P.F. 15	0,09	1.980	3.740
	PIANCOGNO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Piancogno - P.F. 21	0,01	220	
	Bostrico 2022 - Piancogno - P.F. 22	0,48	10.560	
	Bostrico 2022 - Piancogno - P.F. 24	0,07	1.540	
	Bostrico 2022 - Piancogno - P.F. 26	2,04	44.880	
	Bostrico 2022 - Piancogno - P.F. 28	0,13	2.860	
	Bostrico 2022 - Piancogno - P.F. 29	0,18	3.960	
	Bostrico 2022 - Piancogno - P.F. 46	0,75	16.500	80.520
	BORNO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 8	0,04	880	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 13	0,02	440	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 14	0,09	1.980	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 18	0,12	2.640	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 19	0,09	1.980	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 23	0,14	3.080	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 25	0,17	3.740	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 27	0,45	9.900	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 40	0,07	1.540	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 42	0,56	12.320	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 44	0,04	880	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 45	0,02	440	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 46	0,02	440	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 50	1,89	41.580	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 58	0,42	9.240	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 63	0,51	11.220	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 70	0,48	10.560	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 72	0,11	2.420	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 73	0,16	3.520	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 76	0,01	220	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 77a	0,02	440	
	Bostrico 2022 - Borno - P.F. 77h	0,01	220	119.680
	OSSIMO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Ossimo - P.F. 5	0,31	6.820	
	Bostrico 2022 - Ossimo - P.F. 6	1,30	28.600	
	Bostrico 2022 - Ossimo - P.F. 9	0,20	4.400	
	Bostrico 2022 - Ossimo - P.F. 12	0,03	660	
Bostrico 2022 - Ossimo - P.F. 14	0,12	2.640		
Bostrico 2022 - Ossimo - P.F. 15	0,26	5.720		
Bostrico 2022 - Ossimo - P.F. 19	0,18	3.960		
Bostrico 2022 - Ossimo - P.F. 38	0,18	3.960		
Bostrico 2022 - Ossimo - P.F. 40	0,11	2.420	59.180	
CONSORZIO FORESTALE ALTA VALLE CAMONICA	BERZO DEMO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Berzo Demo - P.F. 7	0,90	19.800	
	Bostrico 2022 - Berzo Demo - P.F. 8	0,18	3.960	
	Bostrico 2022 - Berzo Demo - P.F. 9	1,83	40.260	
	Bostrico 2022 - Berzo Demo - P.F. 17	0,47	10.340	
	Bostrico 2022 - Berzo Demo - P.F. 21	0,13	2.860	
	Bostrico 2022 - Berzo Demo - P.F. 24	0,14	3.080	
	Bostrico 2022 - Berzo Demo - P.F. 38	0,18	3.960	84.260
	CEDEGOLO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Cedegolo - P.F. 3	0,58	12.760	
	Bostrico 2022 - Cedegolo - P.F. 5	2,21	48.620	
	Bostrico 2022 - Cedegolo - P.F. 6	0,38	8.360	
	Bostrico 2022 - Cedegolo - P.F. 8	0,40	8.800	
	Bostrico 2022 - Cedegolo - P.F. 11	2,76	60.610	
	Bostrico 2022 - Cedegolo - P.F. 13	1,73	38.060	177.210
	CEVO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI

Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 1	0,67	14.740	
Bostrico 2022 - Cevo, Berzo demo - P.F. 1-7	0,43	9.460	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 10-11	0,13	2.860	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 11-12	1,31	28.820	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 15	0,84	18.480	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 16	0,30	6.600	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 17	0,52	11.440	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 17-18-28	2,08	45.705	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 20	0,21	4.620	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 21	0,47	10.340	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 22	2,68	58.850	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 24	1,71	37.620	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 30	3,91	86.020	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 34	0,60	13.200	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 35	1,89	41.470	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 37	0,50	11.000	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 38	0,10	2.200	
Bostrico 2022 - Cevo - P.F. 40	0,58	12.760	416.185
CORTENO GOLGI	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 12	0,44	9.680	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 38a-38b	1,58	34.815	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 38a-41 Area 1	1,81	39.820	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 38a-41 Area 2	2,85	62.590	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 38b	0,23	5.060	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 40	0,34	7.480	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 41	1,54	33.825	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 42	0,72	15.840	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 43a	0,26	5.720	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 45	0,78	17.160	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 46	1,43	31.460	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 56-67-68	7,11	156.310	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 61-62	1,43	31.460	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 62-64a-64b-64c-66-67-69	24,78	545.160	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 66	0,17	3.740	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 68	2,03	44.715	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 69	0,85	18.700	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 81	0,70	15.400	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 81-82-83	3,17	69.740	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 82	1,28	28.160	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 82-44	4,64	101.970	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 83-84	2,44	53.680	
Bostrico 2022 - Corteno Golgi - P.F. 85	2,08	45.650	1.378.135
EDOLO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 14	1,86	40.920	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 15	1,29	28.380	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 16-17-18	10,77	236.830	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 29	1,52	33.440	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 30-38-39	4,79	105.380	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 46	0,41	9.020	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 87	0,71	15.620	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 94-96	5,33	117.260	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 96	0,08	1.760	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 104	0,62	13.640	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 105-106	0,40	8.800	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 123-124	0,16	3.520	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 124	0,68	14.960	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 126	0,37	8.140	
Bostrico 2022 - Edolo - P.F. 127	0,27	5.940	643.610
SAVIORE DELL'ADAMELLO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 1	1,87	41.140	
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 1-6	1,48	32.560	
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 4-8-9	0,55	12.100	
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 5	0,21	4.620	
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 5-6	1,25	27.500	
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 5-6-8	1,11	24.420	
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 6	0,09	1.980	
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 6-7	1,60	35.200	
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 7	2,34	51.480	
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 8	1,33	29.260	
Bostrico 2022 - Savioire dell'Adamello - P.F. 9	0,57	12.540	

	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 9-13	3,09	67.980	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 12	1,13	24.860	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 13	0,96	21.120	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 15-16-17-18	7,64	167.970	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 17	0,62	13.640	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 17-18	1,61	35.420	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 18	0,16	3.520	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 21-23	7,90	173.690	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 23	0,91	20.020	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 24	3,83	84.260	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 26-27	8,29	182.380	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 27-28	3,83	84.150	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 30	2,15	47.355	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 31	2,07	45.540	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 33	0,36	7.920	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 34	1,75	38.500	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 34-35-36-37	12,57	276.430	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 38	3,98	87.560	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 39	0,22	4.840	
	Bostrico 2022 - Saviole dell'Adamello - P.F. 40	5,28	116.160	1.776.115
	SONICO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 1-3	0,11	2.420	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 28	2,87	63.140	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 29	0,23	5.060	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 29-33-34	2,84	62.480	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 33	2,53	55.550	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 33-34-35	1,63	35.860	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 34	0,25	5.500	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 37-38	2,11	46.420	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 38	0,72	15.840	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 38-39	2,86	62.920	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 39-39-40	5,30	116.490	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 39-43	0,42	9.240	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 54-55	1,60	35.200	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 62	0,66	14.520	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 63	0,31	6.820	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 66	0,19	4.180	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 67	1,57	34.540	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 74	1,17	25.740	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 76	0,12	2.640	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 82	0,92	20.240	
	Bostrico 2022 - Sonico - P.F. 83-84	0,14	3.080	627.880
	INCUDINE	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Incudine -P.F. 18	2,20	48.345	
	Bostrico 2022 - Incudine -P.F. 25	1,92	42.240	
	Bostrico 2022 - Incudine -P.F. 26	1,79	39.380	129.965
	MONNO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Monno - P.F. 10-11	5,55	122.100	
	Bostrico 2022 - Monno - P.F. 13-14	12,18	267.960	
	Bostrico 2022 - Monno - P.F. 42-44	0,91	20.020	410.080
	VEZZA D'OGGIO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2020 - Vezza d'Oglio - P.F. 21-22	1,85	40.700	40.700
	VIONE	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Vione - P.F. 1-15	2,97	65.230	
	Bostrico 2022 -Vione - P.F. 47	2,56	56.265	
	Bostrico 2020 - Vione - P.F. 51	1,74	38.280	
	Bostrico 2020 -Vione - P.F. 52	1,71	37.510	197.285
	TEMU	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Temu - P.F. 20-21-22	37,50	825.000	
	Bostrico 2022 - Temu - P.F. 35-36-37	9,04	198.770	
	Bostrico 2022 - Temu - P.F. 45 - Area 1	1,72	37.840	
	Bostrico 2022 - Temu - P.F. 44-45 - Area 2	2,21	48.510	
	Bostrico 2022 - Temu - P.F. 45-48 - Area 3	4,32	95.040	
	Bostrico 2022 - Temu - P.F. 57-63-64-66	23,98	527.560	1.732.720
	PONTE DI LEGNO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Ponte di Legno - P.F. 27-28-30-31	7,81	171.820	
	Bostrico 2022 - Ponte di Legno - P.F. 32	2,21	48.510	
	Bostrico 2022 - Ponte di Legno - P.F. 32-33	6,27	137.940	
	Bostrico 2022 - Ponte di Legno - P.F. 34	3,90	85.690	
CONSORZIO FORESTALE DUE PARCHI				

	Bostrico 2022 - Ponte di Legno - P.F. 38-40-304	3,62	79.530	
	Bostrico 2022 - Ponte di Legno - P.F. 40	2,81	61.710	
	Bostrico 2022 - Ponte di Legno - P.F. 46-47	5,89	129.580	714.780
CONSORZIO FORESTALE BASSA VALLE CAMONICA	BIENNO - BORGO DI PRESTINE	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Bienno (Sez. Prestine) - P.F. 3	0,08	1.760	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 17	0,32	7.040	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 19	1,83	40.260	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 21	1,99	43.725	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 22	1,62	35.640	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 23	0,89	19.580	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 33	0,64	14.080	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 34	0,14	3.080	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 35	1,80	39.600	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 36	5,11	112.420	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 37	5,27	115.830	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 38	0,99	21.780	
	Bostrico 2022 - Bienno - P.F. 40	1,30	28.600	483.395
	ESINE	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 3	1,78	39.160	
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 4	0,65	14.300	
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 6	1,66	36.520	
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 7	1,72	37.730	
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 8	0,54	11.880	
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 1	1,83	40.260	
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 13	0,21	4.620	
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 20	1,84	40.480	
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 21	0,46	10.120	
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 22	0,65	14.300	
	Bostrico 2022 - Esine - P.F. 23	1,42	31.240	
Bostrico 2022 - Esine - P.F. 25	1,82	39.930	320.540	
CONSORZIO FORESTALE PIZZO BADILE	BRENO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Breno - P.F. 41	0,22	4.840	4.840
	NIARDO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Niardo - P.F. 8	0,07	1.540	
	Bostrico 2022 - Niardo - P.F. 31	0,62	13.640	
	Bostrico 2022 - Niardo - P.F. 32	0,07	1.540	16.720
	CETO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Ceto - P.F. 40	1,22	26.840	
	Bostrico 2022 - Ceto - P.F. 42	1,20	26.400	
	Bostrico 2022 - Ceto - P.F. 44	0,22	4.840	
	Bostrico 2022 - Ceto - P.F. 45	1,43	31.460	
	Bostrico 2022 - Ceto - P.F. 52	0,41	9.020	
	Bostrico 2022 - Ceto - P.F. 56	1,41	31.020	
	Bostrico 2022 - Ceto - P.F. 58	0,21	4.620	
	Bostrico 2022 - Ceto - P.F. 59	1,64	35.970	
	Bostrico 2022 - Ceto - P.F. 60	0,13	2.860	
	Bostrico 2022 - Ceto - P.F. 61	0,21	4.620	177.650
	CIMBERGO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Cimbergo - P.F. 25	1,15	25.300	
	Bostrico 2022 - Cimbergo - P.F. 26	0,17	3.740	
	Bostrico 2022 - Cimbergo - P.F. 28	0,60	13.200	
	Bostrico 2022 - Cimbergo - P.F. 29	0,81	17.820	
	Bostrico 2022 - Cimbergo - P.F. 30	0,30	6.600	
Bostrico 2022 - Cimbergo - P.F. 31	0,45	9.900	76.560	
PASPARDO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI	
Bostrico 2022 - Paspardo - P.F. 38	1,94	42.680		
Bostrico 2022 - Paspardo - P.F. 39	0,21	4.620		
Bostrico 2022 - Paspardo - P.F. 40	1,70	37.455		
Bostrico 2022 - Paspardo - P.F. 42	0,73	16.060		
Bostrico 2022 - Paspardo - P.F. 43	0,96	21.120	121.935	

CONSORZIO FORESTALE E MINERARIO VALLE ALLIONE	CERVENO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Cerveno - P.F. 29	0,80	17.600	17.600
	CAPO DI PONTE	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Capo di Ponte - P.F. 1	1,62	35.640	
	Bostrico 2022 - Capo di Ponte - P.F. 3	0,12	2.640	
	Bostrico 2022 - Capo di Ponte - P.F. 9	1,68	36.960	
	Bostrico 2022 - Capo di Ponte - P.F. 13	1,90	41.745	116.985
	MALONNO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Malonno - P.F. 56	0,78	17.160	17.160
	PAISCO LOVENO	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 23	1,00	22.000	
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 24	0,18	3.960	
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 38	0,26	5.720	
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 39	0,16	3.520	
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 40	0,86	18.920	
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 42	0,15	3.300	
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 43	0,27	5.940	
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 47	1,70	37.400	
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 49	4,15	91.190	
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 50	0,45	9.900	
	Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 52	0,38	8.360	
Bostrico 2022 - Paisco Loveno - P.F. 304	1,50	33.000	243.210	
BERZO INFERIORE	SUP. TARGET	Importo lavori	TOTALI PARZIALI	
Bostrico 2022 - Berzo inferiore - P.F. 55	4,66	102.410		
Bostrico 2022 - Berzo inferiore - P.F. 58	1,87	41.030	143.440	

TOTALE IMPORTO LAVORI	10.409.135
ONERI PER LA SICUREZZA (2%)	208.183
TOTALE APPALTO	10.617.318
TOTALE	13.165.474

I dati relativi all'incidenza per singolo consorzio sono così riassumibili:

CF PIZZO CAMINO	CF ALTA VALLE	CF DUE PARCHI	CF BASSA VALLE	CF PIZZO BADILE	CF VALLE ALLIONE
SUPERFICIE ESTESA	SUPERFICIE ESTESA	SUPERFICIE ESTESA	SUPERFICIE ESTESA	SUPERFICIE ESTESA	SUPERFICIE ESTESA
16,79	75,10	317,67	59,82	24,50	25,93
SUP. TARGET	SUP. TARGET	SUP. TARGET	SUP. TARGET	SUP. TARGET	SUP. TARGET
15,46	231,97	146,62	36,54	18,08	17,95
Costo lavori	Costo lavori	Costo lavori	Costo lavori	Costo lavori	Costo lavori
€ 340.175,00	€ 5.103.395,00	€ 3.225.530,00	€ 803.935,00	€ 397.705,00	€ 394.955,00
Costo totale	Costo totale	Costo totale	Costo totale	Costo totale	Costo totale
€ 421.817,00	€ 6.328.209,80	€ 3.999.657,20	€ 996.879,40	€ 493.154,20	€ 489.744,20

Di grande auspicio, anche in ragione dell'efficacia verificata, appare comunque la necessità di disporre quantomeno di un **programma di cataste esca** che è stato analizzato per singolo comprensorio determinando i seguenti valori di costo (5 cataste, per due generazioni, al costo unitario di € 650 al netto di I.V.A.):

Consorzio forestale	PAF-AMBITO	TOTALE
Pizzo Badile	Breno – Pian d'Astrio	
	Breno – Ciodere	
	Niardo – Bisone	
	Niardo – Casigola	
	Ceto – Val Paghera	
	Cimbergo - Paere	
	Paspardo - Zumella	45.500
Alta Valle Camonica	Cedegolo - Isola	
	Cevo - Andovaia	
	Cevo - Barzabal	
	Saviore A. - Barzabal	
	Saviore A. – Fabrezza Alta	
	Saviore A. – Ponte	
	Berzo Demo - Musna	
Berzo Demo - Monte		
	Berzo Demo – Palam Palè	

	Sonico – Casadecla	
	Sonico – Sbriser	
	Sonico – Stablo	
	Sonico - Garda	
	Edolo - Costa	
	Edolo - Bolino	
	Edolo - Faèt	
	Corteno Golgi – Val Brandèt	
	Corteno Golgi – Campo Vecchio	
	Corteno Golgi – Guspessa	123.500
Due Parchi	Incudine - Dx	
	Incudine - Sx	
	Veza d'Oglio – Val Paghera	
	Veza d'Oglio – Val Grande	
	Vione – Val d'Avio	
	Vione - Sx	
	Temù – Val d'Avio	
	Temù - Dx	
	Ponte di Legno - Valbione	
	Ponte di Legno - Sx	
Monno – Val Dorena	71.500	
Pizzo Camino	Angolo Terme – Colle Vareno	
	Borno – Prave	
	Borno - Sanatori	
	Borno - Avendone	
	Borno - Navertino	
	Borno - Plai	
	Piancogno – Mine	
	Ossimo – Coren de la Luna	
	Ossimo - Pat	
	Lozio – Strada Provinciale	
	Lozio – Strada provinciale	
	Malegno - Vaiuga	78.000
	Bassa Valle Camonica	Esine - Paramosca
Bienna - Mojette		
Bienna - Sesa		
Bienna - Valdaione		
Valle Allione	Malonno – Pra del Bis	32.500
	Paisco Loveno – Strada provinciale	
	Capo di Ponte - Valisela	
	Sellero - Tambione	19.500
TOTALE		450.000,00

I dati rivelano cifre oggettivamente elevate, tuttavia, si sottolinea come l'aumento delle stime di costo segua pedissequamente l'aumento dei danni causati dal bostrico, rivelando la necessità che, a livello centrale, non vengano trascurati nelle prime fasi di analisi, evitando di ritrovarsi con situazioni “fuori controllo” anche dal punto di vista economico all'anno successivo¹⁷.



Fig. 51 – Gallerie da Ips typographus (Prestine; 2023)

¹⁷ Si evidenzia come in sede di prima analisi (2020), a fronte di un'esigenza stimata di € 2.960.518,53 erano stati concessi complessivi € 281.689,56 (la stessa analisi condotta l'anno successivo aveva evidenziato una necessità di € 4.563.600 senza nessun riscontro di supporto economico). Si riconosce le oggettive difficoltà programmatiche e di definizione immediata di fondi, ma si sottolinea che le urgenze causate dal bostrico, oltre a crescere esponenzialmente con esso, sommando anche i danni di carattere multi-sistemico.

BIBLIOGRAFIA

Strumenti di programmazione della Comunità Montana di Valle Camonica:

INTERVENTI DI BONIFICA IN SOPRASSUOLI COLPITI DALLA TEMPESTA VAIA IN VALLE CAMONICA
REPORT 2020: primi risultati e proposte programmatiche (A. Ducoli)
MONITORAGGIO E INTERVENTI DI CONTROLLO DELLE POPOLAZIONI DI IPS TYPOGRAPHUS IN VALLE CAMONICA.
REPORT 2020: ANALISI DEI DATI E PROPOSTE PROGRAMMATICHE (A. Ducoli, S. Scalvini)
MONITORAGGIO E INTERVENTI DI CONTROLLO DELLE POPOLAZIONI DI IPS TYPOGRAPHUS IN VALLE CAMONICA.
REPORT 2021: ANALISI DEI DATI E PROPOSTE PROGRAMMATICHE (A. Ducoli)
MONITORAGGIO E INTERVENTI DI CONTROLLO DELLE POPOLAZIONI DI IPS TYPOGRAPHUS IN VALLE CAMONICA.
REPORT 2022: ANALISI DEI DATI E PROPOSTE PROGRAMMATICHE (A. Ducoli)
PROVA D'EFFICACIA DELLA CATTURA MASSALE DI IPS TYPOGRAPHUS CON CATASTE ESCA IN VALLE CAMONICA
(A. Ducoli, G. Gregorini, V. Miola; 2023)

Strumenti regionali di riferimento:

Linee guida regionali per la difesa dei popolamenti forestali dal bostrico tipografo (Ips typographus)
(REGIONE VENETO; settembre 2021)
Linee guida regionali per la difesa dei popolamenti forestali dal bostrico tipografo (Ips typographus)
(REGIONE LOMBARDIA; giugno 2021)

Strumenti bibliografici di riferimento:

Cappelli, M. (1978) *Selvicoltura generale*. Edagricole
Ciancio (2009), *La selvicoltura sistemica e la pianificazione forestale*.
Del Favero R. et al. (2002) I Tipi forestali della Lombardia, Cierre Grafica
Del Favero, R. (2006). *Quale Selvicoltura?*. Forest@-Journal of Silviculture and Forest Ecology, 3 (1), 1
Del Favero, R. (2010). *Quale Assestamento?*. Forest@-Journal of Silviculture and Forest Ecology, 7(1), 5.
Ducoli, A (2015). *Modelli di gestione forestale per il Parco dell'Adamello*. Tipografia Brenese. 272 pp.
Fenaroli L, (1936) *Il Larice nelle Alpi orientali italiane*
Gari, M. (2014) *Valorizzazione multifunzionale dei soprassuoli nel parco dell'Adamello (BS): primi risultati d'intervento in orno-ostrieto tipico e di rupe in sovrapposizione con querceto e cerreta* Tesi di Laurea, Relatore Colpi C., Correlatore Ducoli. A., Università degli studi di Padova.
L.R. 27/2004; *Tutela e valorizzazione delle superfici, del paesaggio e dell'economia forestale*.
Mammuccini, M. G. (2004). Multi-funzionalità del bosco: nuovi scenari per la ricerca e l'innovazione. *L'Italia Forestale e Montana*, 59(3), 189-212.
Pettenella, D. (2009) *Le nuove sfide per il settore forestale: mercato, energia, ambiente e politiche*. Tellus
Regolamento Regionale Lombardia n. 5/2007, *Norme regionali, in attuazione dell'articolo 11 della legge regionale 28 Ottobre 2004, n. 27 (Tutela e valorizzazione delle superfici, del paesaggio e dell'economia forestale)*
Pollini (2006) *Manuale per la classificazione qualitativa del legno tondo di abete rosso, abete bianco e larice* (Provincia autonoma di Trento).





APPENDICI¹⁸

IPS TYPOGRAPHUS: BIOLOGIA ED ECOLOGIA

IPS TYPOGRAPHUS: DINAMICHE DI POPOLAZIONE

IPS TYPOGRAPHUS: METODI DI LOTTA

IPS TYPOGRAPHUS: BIOLOGIA ED ECOLOGIA

Il **bostrico** è tra gli insetti di maggiore importanza per la selvicoltura Europea perché le sue infestazioni possono creare danni estesi su intere porzioni di "boschi dell'abete rosso". Tali danni, oltreché ambientali, paesaggistici ed ecologici, si ripercuotono anche sull'economia forestale di comunità più o meno locali. In **Italia** la sua presenza è spesso origine di danni estesi sull'arco alpino, prevalentemente orientale, e sull'appennino toscano-emiliano.

Il bostrico, altrimenti detto "**tipografo**", attacca pressoché esclusivamente l'**abete rosso** (*Picea excelsa*), con cui condivide perfettamente l'intero areale. Altre specie, come il larice (*Larix decidua*), il Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) e l'abete bianco (*Abies alba*), vengono attaccate solo eccezionalmente e sempre quando l'insetto ha letteralmente esaurito ogni substrato di abete rosso disponibile.

Gli alberi più facilmente attaccabili sono quelli adulti (60-65 anni e oltre), con particolare predilezione di quelli già indeboliti da vari tipi di stress, che vengono colonizzati per intero ad esclusione del cimale (troppo sottile) e della parte basale (troppo sughero).

L'insetto compie una o, abitualmente, due **generazioni annue** (nel caso di eccessiva densità di popolazione, spesso si assiste al verificarsi di cosiddette **generazioni sorelle**). Trattandosi di coleotteri molto sensibili alle variazioni di **temperatura**, la quota è un fattore di grande rilevanza per il completamento dei singoli cicli. Gli adulti, in genere, svernano nella lettiera e nelle cortecce di piante già colonizzate alla stagione precedente. Riprendono la loro attività al sopraggiungere delle stagioni calde, quando la temperatura media giornaliera raggiunge in 18° C. Gli **adulti in volo** sono attratti dalle sostanze volatili di natura terpenica e alcolica rilasciate da alberi più o meno indeboliti, ma altresì da topi sradicati e/o in catasta, purché ancora freschi.

I primi adulti, cosiddetti "pionieri", aggrediscono le cortecce emettendo **feromoni di aggregazione** con cui richiamano altri individui (all'apice della colonizzazione, il rallentamento dei flussi floematici induce gli insetti a produrre **feromoni di disaggregazione**, per evitare il sovraffollamento, altrimenti detto **Overcrowding**, di un singolo substrato).

I coleotteri penetrano rapidamente sottocorteccia dove scavano la "**camera nuziale**" che viene occupata solitamente da un maschio e dalle femmine (1-3). Dopo l'accoppiamento ciascuna femmina scava una "**galleria materna**" cercando di non sovrapporsi ad altre gallerie simili. La loro diagnosi è possibile osservando la "**rosura**" di legno ed escrementi che vengono espulsi all'esterno sfruttando il foro d'ingresso. Lungo le gallerie vengono deposte fino a **100 uova per femmina** (progressivamente meno in relazione al grado di colonizzazione del fusto). Le **larve** si alimentano nel **floema** scavando gallerie laterali di 5-6 cm.

Il **bostrico** è simbiotico dell'ascomiocete **Ophiostoma polonicum** che, infettando rapidamente i tessuti delle gallerie diventa un integratore alimentare per le larve. Tale fungo interviene in maniera sostanziale alla successiva morte dell'albero.

Le piante colonizzate in primavera e all'inizio dell'estate si arrossano in poche settimane. Sul fusto si osserva una copiosa resinazione. Le piante colonizzate in tarda estate, invece, si arrossano alla primavera successiva, ma durante l'inverno perdono molti aghi verdi che si accumulano al suolo.

¹⁸ *Lineamenti zoologia forestale* - AA. VV.; 2013; Edizioni Cittadella, Padova)

Il fattore determinante lo sviluppo delle infestazioni di bostrico è rappresentato dagli **schianti da vento** e da **neve** (ma anche lo **stress idrico** da siccità estiva). In questi casi se non vengono attivati repentini interventi di bonifica del legname a terra, la densità di popolazione dello scolitide può aumentare fino alla **pullulazione**. Tali eventi possono essere innescati dal rilascio in bosco di cataste di legname allestite e lasciate nelle vicinanze del bosco.

IPS TYPOGRAPHUS: DINAMICHE DI POPOLAZIONE

Nelle **peccete altimontane**, in genere, la specie compie un solo ciclo e gli adulti svernano su nuovi alberi in attesa della migliore stagione. In questi ultimi anni, successive ondate di calore e siccità, hanno favorito non infrequenti **doppie generazioni**, tuttavia, quando il ciclo è incompleto lo svernamento avviene in fase larvale con conseguente aumento dei tassi di mortalità.

Ips typographus è un **selezionatore cinico** che, nella norma, agisce come **bioregolatore** di cenosi che offrono alberi più deboli rispetto ad altri. Le vere problematiche rispetto alla sua presenza si osservano quando interi soprassuoli sono gravati da fattori esterni che determinano l'indebolimento collettivo della cenosi: siccità, cambiamento climatico, incendi, trombe d'aria, schianti da neve e, altresì, non gestione attiva di situazioni secondarie (invecchiamento progressivo e/o non repentino allontanamento di legname abbattuto). Quando gli eventi negativi rientrano nella norma statistica, i focolai d'infestazione, benché più o meno estesi, vengono contenuti dalle stesse capacità di resilienza delle foreste; ben diverso è il caso di **eventi di larga scala** che possono innescare pullulazioni estese e difficilmente autoregolabili dal soprassuolo. La lunga schiera di **nemici naturali** del bostrico, risulta efficace solo quando il soprassuolo non è gravato dai fattori esterni più volte citati (omeostasi).

Il **bostrico** è tra gli insetti di maggiore importanza per la selvicoltura Europea. Le infestazioni di questo **scolitide** possono creare danni estesi su intere porzioni di foreste con danni che, oltre che di carattere ambientale, paesaggistico ed ecologico. Il **danno da bostrico** si associa, oltre che alle tematiche legate alla perdita di omeostasi di soprassuoli (valore idrogeologico), anche a quelle di carattere economico in quanto vettore di funghi causa di azzurramenti e di deterioramento iniziale del legno che favorisce l'ingresso di insetti xilofagi.

IPS TYPOGRAPHUS: METODI DI LOTTA

La **lotta al bostrico** viene attuata previo **monitoraggio** della **densità di popolazione** durante il ciclo annuale. L'analisi del "valore soglia" dipende da molti fattori, ma nella norma viene identificato quando il rapporto tra il numero delle catture estive e di quelle primaverili è uguale o superiore a 0,6 (**Summer captures/ Spring captures $\geq 0,6$**).

Il **controllo dell'insetto**, quando le pullulazioni sono in atto, è sempre molto complicato e risulta efficace solo se ripetuto per almeno 2-3 anni successivi previa individuazione tempestiva dei focolai. In questa fase assume un valore importante il **monitoraggio** delle popolazioni mediante campionature con **trappole feromoniche**. Quando si osservano situazioni preoccupanti si può predisporre una campagna di attacco massale mediante:

- **Impiego di tronchi esca**. Ottenuti dall'abbattimento di alberi sani, trattati con insetticida di contatto e innescati con cartuccia feromonica. I dispositivi di cattura vanno predisposti entro la metà di aprile in corrispondenza di focolai di infestazione dell'anno precedente (un toppo ogni 30-50 metri cubi di materiale attaccato). Si tratta di un metodo molto efficace che, tuttavia, richiede l'impiego di insetticidi indifferenziati che spesso sono vietati in "ambiente".
- **Impiego di trappole**. Risulta molto efficace per la fase di monitoraggio, ma richiede il posizionamento di troppi dispositivi per il controllo massale (molto costoso).
- **Bonifica forestale guidata**. Certamente efficace, ma vincolato ad una programmazione attenta e, soprattutto, pronta e non tardiva (da completarsi entro giugno).

- **Procedure di overcrowding.** Meccanismi recenti che si basano sulla semplice applicazione di feromoni per attrarre il maggior numero di insetti su uno stesso substrato. In tal modo le singole "famiglie" non riescono a completare il proprio ciclo perché la disponibilità di floema viene consumata prima del completamento.

Le trappole a feromone rappresentano uno strumento indispensabile per ottenere informazioni sulla densità di popolazione e valutare le strategie di controllo più adeguate (sulle Alpi Orientali con catture medie annuali superiori a **7.000-8.000 insetti/trappola** il rischio di attacco è assai verosimile). I valori soglia variano a seconda delle condizioni locali (esposizione, substrato, età stagionale, stagione vegetativa, eccetera).

In molti casi l'insetto è responsabile di un **continuo stillicidio di piccole infestazioni** che anno dopo anno finiscono per intaccare la consistenza dei boschi. Per tale motivo, una volta verificato il rischio concreto di pullulazione, oltre alle strategie di controllo già puntualizzata precedentemente, è necessario adottare tutti gli accorgimenti possibili:

- scortecciatura dei tonchi;
- rimozione degli schianti.

Si tratta di interventi certamente costosi che vanno contestualizzati in ottica di versante (se da un lato la perdita di un rimboschimento vetusto e ormai fuori mercato può sembrare un danno minore, non occorre trascurare che gli insetti che ne hanno beneficiati potranno poi attaccare anche soprassuoli più o meno naturali).

Un ultimo elemento che pare opportuno evidenziare riguarda i rischi connessi con l'errata applicazione dei metodi di controllo mediante feromoni perché possono anche favorire l'attrazione di ulteriori insetti da zone contermini.



