



Provincia Autonoma di Trento
Dipartimento Agricoltura,
Foreste e Difesa del suolo
Agenzia Provinciale Foreste Demaniali
Servizio Foreste e Fauna



Piano d'azione Vaia in Trentino

L'evento,
gli interventi,
i risultati



Piano d'azione Vaia in Trentino

L'evento, gli interventi, i risultati

Sintesi ed elaborazioni dal Piano d'Azione (aggiornamento Giugno 2020)
e dal 2° Report dello stato di attuazione del Piano di Dicembre 2019

A cura di

Provincia Autonoma di Trento
Dipartimento Agricoltura, Foreste e Difesa del suolo
Agenzia Provinciale Foreste Demaniali
Servizio Foreste e Fauna

In collaborazione con

Fondazione Edmund Mach
Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura (C.C.I.A.A.) di Trento

Per informazioni



Agenzia Provinciale Foreste Demaniali
Via Trener, 3 - 38121 Trento, 5° piano, torre "A"
Telefono: 0461.495967
Fax: 0461.495716
E-mail: agenzia.forestedemaniali@provincia.tn.it
Sito www.forestedemaniali.provincia.tn.it



Servizio Foreste e Fauna
Via Trener, 3 - 38121 Trento, 5° piano, torre "B"
Telefono: 0461.495943
E-mail: serv.foreste@provincia.tn.it
Sito www.forestefauna.provincia.tn.it

Forma consigliata di citazione del Volume

AA. VV., 2020 - Piano d'azione Vaia in Trentino. L'evento, gli interventi, i risultati.
72 pp. In: Sherwood 248 Supplemento 2

Coordinamento editoriale

Francesco Billi - Compagnia delle Foreste - Arezzo

Impaginazione e grafica

Luigi Torreggiani - Compagnia delle Foreste - Arezzo
Maria Cristina Viara - Compagnia delle Foreste - Arezzo

Editore



Compagnia delle Foreste
Via Pietro Aretino, 8 - 52100 Arezzo
Telefono 0575.323504
Fax 0575.370846
E-mail sherwood@compagniadelleforeste.it
Sito www.compagniadelleforeste.it - www.rivistasherwood.it

Stampa

Igv S.r.l. - San Giovanni Valdarno (AR)

Foto di copertina

ALESSANDRO GADOTTI - Foresta Demaniale di Paneveggio

- 3** *Presentazione*
di Paolo Mori
- 5** *Premessa*
di Maurizio Zanin
- 8** Caratterizzazione dell'evento sotto il profilo meteorologico
- 10** Stima e aggiornamento dei danni al patrimonio forestale
- 16** Sicurezza nelle operazioni di utilizzazione forestale
- 22** Fattori stagionali, costi e scelta dei sistemi di esbosco
- 26** Recupero e vendita del legname schiantato in relazione all'entità dei danni
- 29** Utilizzazioni condotte in amministrazione diretta
- 31** Rimozione degli alberi dai boschi privati
- 32** Aree critiche per la rimozione del legname schiantato
- 34** Biomasse forestali
- 36** Ripristino delle infrastrutture forestali
- 40** Nuove aree di stoccaggio del legname
- 44** Andamento delle utilizzazioni forestali
- 46** Andamento delle vendite del legname
- 48** Difesa fitosanitaria e monitoraggi
- 54** Produzione vivaistica
- 58** Ricostituzione dei boschi
- 70** Trentino Tree Agreement, un patto per far rinascere le foreste Trentine
- 72** *Conclusioni*
di Giovanni Giovannini



Questo supplemento di Sherwood ha uno scopo ben preciso: offrire una traccia del “cosa fare in caso si dovesse ripetere un evento devastante come la Tempesta Vaia”.

Certo, ci si augura che un evento del genere non si ripeta, ma chi studia la crisi climatica ci avverte che il fenomeno che ha causato Vaia potrebbe non essere un caso isolato. I circa 300.000 m³ di foreste abbattuti in Toscana nel 2015 e, soprattutto, le tempeste che hanno colpito ripetutamente l'Europa centrale, con impatti anche 10 volte superiori a quelli di Vaia, non ci spingono a dormire sonni tranquilli.

Sarebbe quindi utile che ogni Regione e Provincia Autonoma si facesse trovare pronta, per quanto possibile, ad affrontare fenomeni meteorologici estremi. Uno dei modi per guadagnare tempo e commettere meno errori è quello di imparare da chi ha già dovuto misurarsi con eventi simili.

Per questo, anche grazie al supporto del Servizio Foreste e Fauna e dell'Agenzia Provinciale delle Foreste Demaniali, proponiamo l'esperienza della Provincia Autonoma di Trento (PAT), diffusamente riconosciuta come una delle amministrazioni di riferimento per quanto riguarda la gestione forestale in Italia.

Nonostante sia stata sorprendentemente catastrofica, Vaia ha trovato quindi un sistema pubblico-privato che ha saputo organizzarsi nel giro di pochissimo tempo. La Tempesta si è verificata a fine Ottobre 2018 e dopo soli 3 mesi, nel Gennaio 2019, è stato predisposto un Piano d'Azione che poi è stato perfezionato nel Giugno 2019 e ancora nel Giugno 2020.

Non basta però fare un piano, i nostri uffici pubblici ne sono stracolmi di piani di ogni genere. Serve verificare che il piano venga attuato e che i risultati siano quelli attesi. Ecco perché

nel Giugno 2019 la PAT ha redatto un primo rapporto sullo stato di avanzamento dei lavori e nell'Aprile 2020 ne ha predisposto un altro (riferito al 31 Dicembre 2019). Da qui l'esigenza delle 2 revisioni del piano operativo.

Questo supplemento è dedicato al modo in cui è stato affrontato il post-Vaia in Trentino e ai primi risultati ottenuti. Lo riteniamo utile poiché la conoscenza che abbiamo accumulato nei nostri primi 25 anni di Sherwood, sommata alle informazioni raccolte con il RaF Italia 2017-2018, ci dice che oltre i due terzi delle Regioni italiane sarebbero fortemente impreparate ad affrontare gli effetti di un evento del genere. Seguire la traccia di chi ha già dovuto misurarsi può essere un vantaggio.

Certo la maggior parte di chi leggerà questo supplemento noterà subito le differenze tra l'organizzazione della PAT e quella della propria amministrazione. Speriamo quindi che questa sia una spinta ad agire, poiché molto dipende dal livello politico, ma altrettanto, se non di più, dipende dai tecnici e dai funzionari pubblici. In PAT alcuni dirigenti illuminati, che si sono succeduti nei decenni dal dopo guerra ad oggi, hanno creato le condizioni affinché crescesse gradualmente un'organizzazione pubblica

che fosse anche una risorsa per i privati. Sono cambiate le legislature, gli assessori e i colori dei partiti, ma la qualità del servizio non è venuta meno. In Trentino dichiarano che “il bosco è la seconda casa dei trentini” e ci si può credere, poiché i fatti lo dimostrano.

Auspichiamo che in altre Regioni si prenda spunto da questo supplemento, che sintetizza il Piano d'Azione e il Report più recenti, così da trovare una propria strada per essere pronte ad affrontare gli eventi climatici estremi.

PAOLO MORI
Direttore di Sherwood

Presentazione



Sono passati quasi due anni dalla notte a cavallo tra il 28 e il 29 Ottobre 2018. Quella in cui si è abbattuta sul versante alpino meridionale la tempesta Vaia, la perturbazione che ha causato ingenti danni alle foreste, al territorio e alle infrastrutture anche della Provincia Autonoma di Trento.

Durante quella notte circa 20.000 ha di bosco sono stati pesantemente lesionati e in molti casi totalmente abbattuti; 55.000 utenze elettriche furono interrotte; 550 persone dovettero evacuare dalle proprie abitazioni; vennero danneggiati innumerevoli chilometri di strade pubbliche e forestali e si verificarono centinaia di dissesti idrogeologici di versante.

Numeri che hanno messo a dura prova l'intero sistema della protezione civile trentina, in tutte le sue articolazioni: Vigili del Fuoco, Corpo forestale provinciale, Amministrazioni locali, associazioni di volontariato, proprietari boschivi e la popolazione stessa.

Momenti difficili ed indimenticabili ai quali l'apparato operativo e di intervento ha risposto in modo veloce ed efficace, consapevole dell'urgenza e delle difficoltà che comporta la ricostituzione di un territorio montuoso, e a tratti impervio, come quello alpino.

Come detto è stato fortemente colpito anche il patrimonio forestale, con più di 4 milioni di m³ di alberi divelti o spezzati dalla furia di Vaia. "Il bosco, la seconda casa dei trentini", citava una nota campagna del passato promossa dal Servizio Foreste e fauna della Provincia. E non può che essere così anche oggi per una realtà territoriale e sociale che da sempre è legata agli alberi, alle foreste e alla loro gestione, con numerose attività nelle quali trovano fondamento l'economia e la cultura locali.

È stato quindi repentino l'intervento anche nel settore forestale. Infatti, con un'ordinanza del Dicembre 2018, il Presidente della Provincia ha disposto che venisse redatto uno specifico Piano d'Azione per la gestione degli interventi di esbosco e la ricostituzione dei boschi danneggiati. Piano che è stato adot-

tato a Gennaio 2019 e successivamente integrato nei mesi di Giugno 2019 e 2020.

Al fine di monitorare lo stato di attuazione di quanto previsto dal Piano, e quindi poter offrire un quadro completo e aggiornato della situazione e dei risultati via via raggiunti, è stato previsto di redigere periodicamente un apposito Report, la cui prima edizione è stata pubblicata nel Giugno 2019, ed una seconda nell'Aprile 2020, fotografando la situazione su tutta la Provincia al 31 Dicembre 2019.

"Piano d'azione Vaia in Trentino. L'evento, gli interventi, i risultati" nasce dalla sintesi del Piano d'Azione e dei Report ed il suo scopo è quello di fornire un documento di riferimento che

possa rappresentare in futuro uno strumento utile per la gestione di emergenze analoghe a Vaia, data la concreta possibilità che tali scenari si possano ripetere nel medio lungo termine sempre più frequentemente a causa anche del cambiamento climatico in atto.

Sono numerosi i temi trattati al suo interno: dalla stima del danno al patrimonio boschivo al ripristino delle infrastrutture forestali, passando per il monitoraggio del bostrico e la sicurezza e la formazione nei cantieri forestali. È presente, inoltre, un quadro

completo delle vendite di legname e delle utilizzazioni condotte al 30 Giugno 2020.

Per ultimo, ma non certo per importanza, il tema riguardante i rimboschimenti. L'ingente superficie colpita e la notevole differenziazione delle situazioni rende infatti necessario un attento esame delle aree da sottoporre ad interventi di ricostituzione, allo scopo di definire lo sforzo organizzativo necessario a ricondurre in futuro le foreste trentine danneggiate da Vaia ad un adeguato stato di stabilità e di efficienza funzionale.

MAURIZIO ZANIN

Dirigente dell'Agenzia Provinciale delle Foreste Demaniali

Premessa



An aerial photograph of a forest floor. The ground is covered with a thick layer of fallen, light-colored pine needles, creating a textured, needle-covered surface. A narrow, reddish-brown dirt path winds through the forest, curving from the bottom left towards the right. The overall scene is a dense, natural setting. A dark green rectangular box is overlaid on the right side of the image, containing the word "Evento" in white text.

Evento



Caratterizzazione dell'evento sotto il profilo meteorologico

Vaia è stata la più grande tempesta di cui si abbia memoria storica che ha causato ingenti danni al patrimonio forestale del nostro Paese, colpendo nello specifico quello del Nord-Est. Ad Ottobre 2018, durante la tempesta, in Trentino si sono accumulati mediamente 275 mm di pioggia con raffiche di vento anche superiori ai 190 km/h.

A partire dal 26 Ottobre 2018 sull'Europa orientale si è rafforzato un campo di alta pressione, mentre sull'Europa occidentale si è approfondita una saccatura atlantica. Il regime meteorologico sulle Alpi è quindi passato rapidamente ad una configurazione detta "di blocco". Tale circolazione è tipica delle situazioni alluvionali sul nord Italia perché determina il persistere di intensi flussi meridionali. Infatti, sulle Alpi, dalla sera del 26 Ottobre, si sono progressivamente intensificate correnti meridionali umide e miti che nella giornata di sabato 27 e domenica 28 hanno determinato precipitazioni diffusamente abbondanti, localmente molto abbondanti e spesso persistenti.

Dalla sera di domenica 28 e fino al primo mattino di lunedì 29 si è registrato un minore livello

di precipitazioni poiché il Trentino si trovava confinato tra il fronte caldo appena transitato e quello freddo in arrivo da ovest, che col suo insediarsi ha determinato una forte ripresa delle precipitazioni già dal mattino e per tutta la giornata del 29.

Il fronte freddo è stato preceduto da un intenso caldo "low level jet" (corrente d'aria a basso livello) che ha indotto un repentino innalzamento delle temperature, dapprima in quota e successivamente anche in valle, e dei venti, con velocità eccezionalmente elevate dal pomeriggio-sera del 29 fin oltre la mezzanotte. In molte zone di montagna si sono misurate raffiche superiori a 120 km/h, con un massimo di circa 190 km/h a passo Manghen, e diffusamente superiori agli 80 km/h nei fondovalle (Figura 1). Le raffiche più violente hanno interessato in particolare i

settori orientali del Trentino, provocando danni significativi a numerose infrastrutture e la totale distruzione di estese superfici boscate.

Le precipitazioni piovose complessivamente cadute in 72 ore sono state decisamente eccezionali. Infatti, se consideriamo che in Trentino cadono mediamente 1.100 mm di pioggia all'anno, quella cumulata durante la tempesta Vaia ha raggiunto un valore medio, per tutto il territorio, pari a circa 275 mm; con punte massime superiori ai 600 mm in due stazioni (Passo Cereda e Pian delle Fugazze). In ben trenta località sono caduti da 300 a 500 mm di pioggia e in altre cinquanta da 200 a 300 mm. Solo una decina di stazioni hanno misurato meno di 200 mm, con valori minimi che comunque si sono attestati sui 170 mm (Tabella 1).

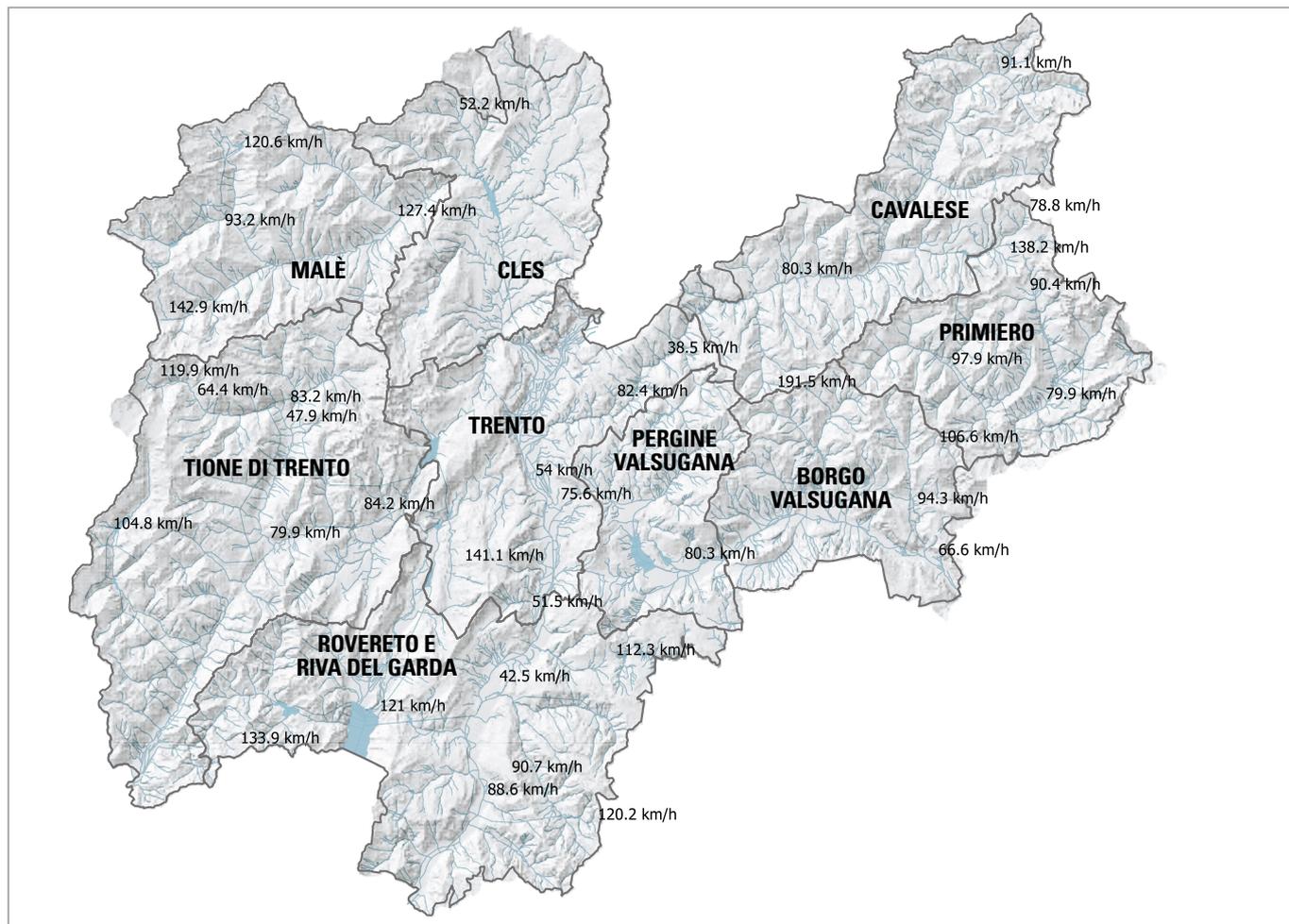


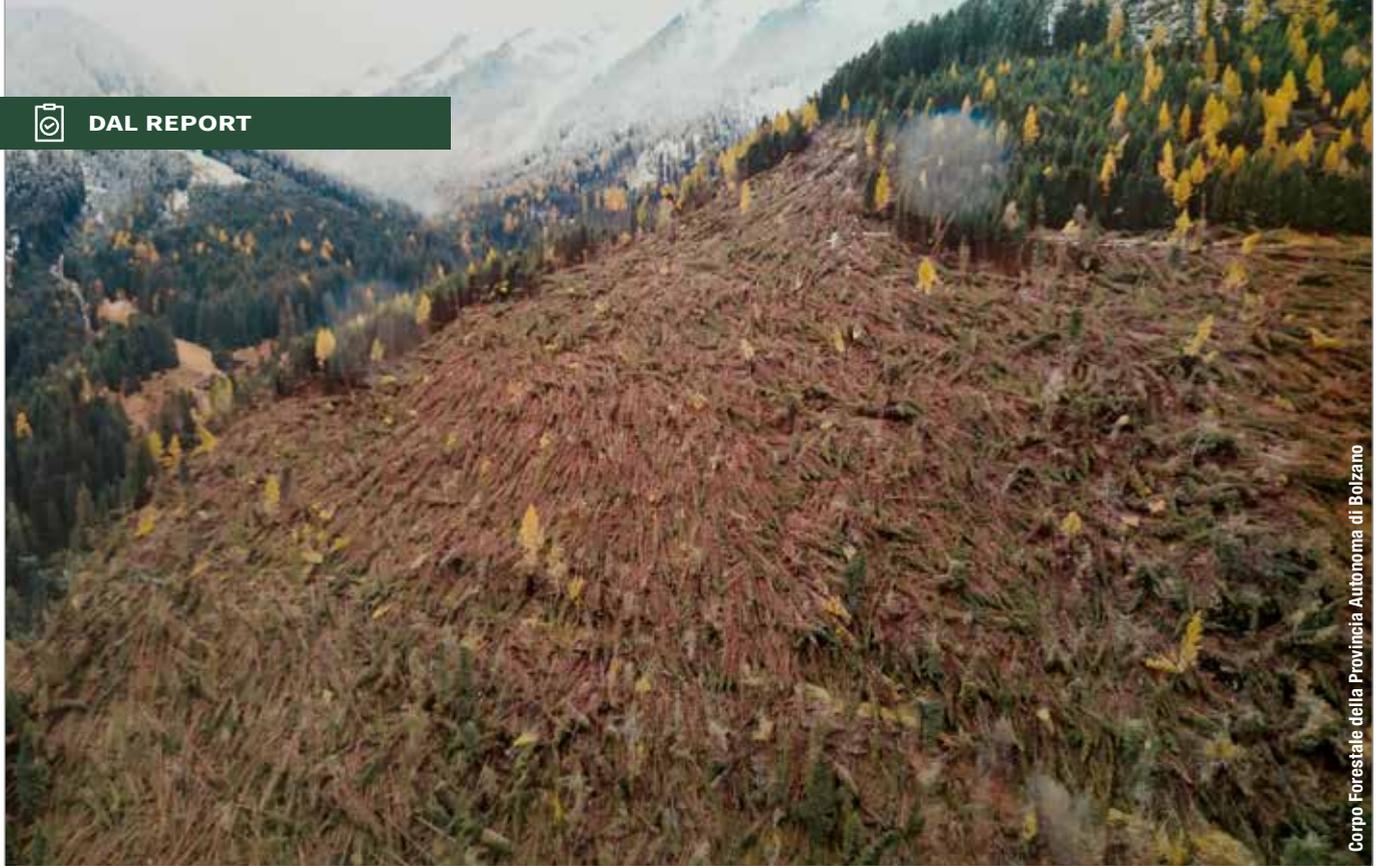
Figura 1 - Velocità del vento misurate in alcune località della Provincia suddivise per Ufficio Distrettuale (fonte: Meteo Trentino).

Stazione meteo	Cumulata 3 giorni (27 - 29 Ottobre) (mm)	Cumulata 9 giorni (30 Ottobre - 7 Novembre) (mm)	Totale 12 giorni (27 Ottobre - 7 Novembre) (mm)
Passo Pian delle Fugazze	627,4	396,2	1.023,6
Passo Cereda	604,6	126,8	731,4
Val Noana	514,6	132	646,6
Lavarone	421,6	166,6	588,2
Passo Sommo	407,4	164,8	572,2
Ziano di Fiemme	404,8	167	571,8
Grigno (Barricata)	363	156	519
Vallarsa	325,8	186,4	512,2
Centa San Nicolò	375,8	135,2	511
Tremalzo	381,8	113,2	495
Daone (Malga Bissina)	347,8	142,6	490,4
Val D'Ambiez	328,6	160,6	489,2
Monte Grostè (Rifugio Graffer)	327,4	144,4	471,8
Passo Brocon	351	114,8	465,8
Caoria	352,8	106,8	459,6
Terragnolo	304,2	151,8	456
Passo Rolle	353,2	97,6	450,8
Levico Terme	342,4	108	450,4

Tabella 1 - Valori di pioggia cumulata in alcune stazioni meteo della Provincia.

L'eccezionale concentrazione delle precipitazioni ha provocato numerose criticità al reticolo idrografico. Si sono verificati diffusi dissesti idrogeologici, frane, colate detritiche, rilasci di materiale, cedimenti delle infrastrutture stradali con conseguenti interruzioni della rete viaria, danni alle strutture di adduzione dell'acqua potabile e del gas, e alle reti di smaltimento delle acque. A ciò si sono sommati gli effetti del forte vento che hanno provocato danni rilevanti al patrimonio forestale, con lo schianto di estese superfici boscate, alle reti di trasporto, di distribuzione dell'energia elettrica e di comunicazione telefonica.

I dati descrittivi dell'evento riportati in questo articolo sono stati messi a disposizione dall'Ufficio Previsioni e Pianificazione del Servizio Prevenzione rischi della Provincia Autonoma di Trento.



Stima e aggiornamento dei danni al patrimonio forestale

Dopo una prima sintetica delimitazione e quantificazione del danno effettuata immediatamente subito dopo la tempesta, si è resa necessaria l'acquisizione di immagini satellitari ad alta risoluzione, integrate a sua volta con sopralluoghi in campo, al fine di ottenere una cartografia più omogenea ed accurata, utile ad individuare, anche, aree potenzialmente interessabili da danni secondari.

Nel periodo immediatamente successivo alla tempesta Vaia, il personale forestale, impegnato su più fronti, ha proceduto in via sintetica anche ad una prima delimitazione delle aree danneggiate e ad una quantificazione preliminare dei danni al patrimonio forestale. Tale attività è stata fondamentale per la programmazione del ripristino della viabilità forestale e per la messa a punto delle strategie di intervento. La priorità è stata data alla vendita del legname schiantato, affinché potesse essere prontamente utilizzato, in modo da contenere anche possibili danni secondari legati al proliferare di parassiti. Le cartografie e le valutazioni quantitative, redatte dopo l'analisi del personale forestale, sono state acquisite nella prima versione del Piano d'Azione, approvata il 18 Gennaio 2019.

Dopo questa fase di emergenza iniziale, è emersa, tuttavia, la necessità di definire in maniera più strutturata e con maggiore precisione le aree danneggiate (Foto 1), per giungere ad una loro migliore caratterizzazione e per poter impiegare i dati in modo più ampio, sia nella programmazione, sia nel monitoraggio dello stato di attuazione del Piano.

METODOLOGIA ADOTTATA PER L'AGGIORNAMENTO DEL DATO

Al fine di aggiornare i dati delle aree oggetto di schianto (Foto 2) sono state acquisite delle immagini satellitari SPOT 6/7 multispettrali a 4 bande (RGB+infrarosso), già disponibili negli archivi della P.A. di Trento, ortorettificate e mosaicate. Tali immagini, ottenute nelle settimane immediatamente successive all'evento

con risoluzione di 1,5 m, hanno consentito di coprire circa 5.360 km², pari all'86% della superficie provinciale e hanno permesso una migliore delimitazione planimetrica delle aree schiantate.

A causa però della ridotta risoluzione delle immagini e del fatto che le stesse sono state prodotte durante la stagione invernale, è stato necessario procedere ad un'integrazione con sopralluoghi sul terreno, in particolare nelle numerose zone d'ombra e laddove la colorazione delle chiome e delle superfici aveva reso meno evidente la differenza tra aree schiantate e non.

Per l'aggiornamento e la classificazione dei nuovi poligoni è stato pertanto definito un protocollo di rilievo che ha consentito di attribuire ad ogni area schiantata:

- una classe di danno, secondo le seguenti categorie, i cui limiti sono definiti in relazione alle conseguenze operative e gestionali che da ciò derivano:

- **Classe di danno 4:** danno totale, copertura residua tra 0 e 10%. Il danno è massimo, compreso tra il 90% e il 100% del volume iniziale. La capacità produttiva viene meno fino al ricostituirsi di una perticaia, nella quale potranno essere effettuati tagli intercalari. Una volta rimosse le piante, o comunque una volta che le piante atterrate comincino a degradarsi, le funzioni protettive riducono la loro efficienza. L'approvvigionamento di seme per la rinnovazione dipende dalla distanza dai popolamenti di margine ancora in piedi, e quindi dall'ampiezza e dalla forma delle aree danneggiate.

- **Classe di danno 3:** danno consistente, copertura residua tra il 10 e il 50%. Il danno è ingente, compreso tra il 50% e il 90% del volume iniziale. Resta una sufficiente dotazione di piante porta seme che possono facilitare la rinnovazione naturale dell'area schiantata, rendendo meno necessari interventi di rimboschimento se le superfici sono ridotte e il bosco non svolge un'azione protettiva dal distacco di valanghe e dal rotolamento di massi. Tale funzione viene meno, infatti, una volta che le piante atterrate siano state rimosse e comunque una volta degradate. La funzione produttiva viene bloccata per un periodo di 40-60 anni, con la possibilità di sgomberare in parte o in tutto il soprassuolo residuo una volta assicurata la sostituzione con il nuovo, prevedibilmente nell'arco di 20-40 anni.

- **Classe di danno 2:** danno alto, copertura residua tra il 50% e il 70%. Il danno è sensibile, compreso tra il 50 e il 30% del volume iniziale. La rilevante riduzione di densità fa venir meno la funzione produttiva per un periodo di 20-40 anni, ma la copertura residua è in grado di assicurare comunque molte funzioni protettive; la presenza di numerose piante madri porta seme può facilitare il recupero naturale del bosco, anche se in stazioni favorevoli allo sviluppo di megafornie o alte erbe, questo

può venire significativamente rallentato.

- **Classe di danno 1:** danno moderato, copertura residua superiore al 70%. Danno contenuto, compreso tra il 10 e il 30% del volume iniziale. La copertura residua assicura le principali funzioni di protezione, ma può venire meno quella produttiva per 1-2 decenni; non sono necessari interventi di ripristino. La durata della messa a riposo dei popolamenti va valutata caso per caso, in base alla percentuale di prelievo forzoso e agli eventuali danni secondari;
- il proprietario (qualora si tratti di proprietà forestali assestate) o il catasto di pertinenza (qualora si tratti di piccole proprietà private non assestate);
- il volume legnoso tariffario¹⁾ in piedi ad ettaro e complessivo sulla base dei dati della pianificazione forestale vigente, con

riferimento alla situazione pre-evento;

- il volume legnoso danneggiato, ottenuto da un calcolo sulla base del volume pre-evento e della percentuale di danno attribuita;
- le classi di quota, esposizione e pendenza prevalenti;
- le superfici aventi funzioni protettive da massi o valanghe, attraverso l'intersezione con le classificazioni territoriali già disponibili in Provincia, nonché di potenziale interferenza con:
 - il reticolo idrografico;
 - i sentieri classificati;
 - le aree Natura 2000;
 - le zone di protezione idrogeologica di sorgenti;
 - le aree ad elevato pericolo di incendio;
 - le aree a valenza ricreativa o paesaggistica.



Foto 1 - Schianti a Passo Redebus (foto: ALESSANDRO GADOTTI).



Foto 2 - Schianti in Val Cavelonte (foto: ALESSANDRO GADOTTI).

¹⁾ Il "volume legnoso tariffario" corrisponde al volume delle piante in piedi con corteccia, definito sulla base delle tariffe di cubatura del Trentino, utilizzato per la quantificazione delle riprese dei piani di gestione forestale. Include la corteccia e il cimale delle piante ma non include la ramaglia. Ad esso corrisponde un volume commerciale netto che dipende dalla percentuale di corteccia, variabile per specie, dal diametro di cimatura in punta e dalla presenza di scarti di lavorazione.

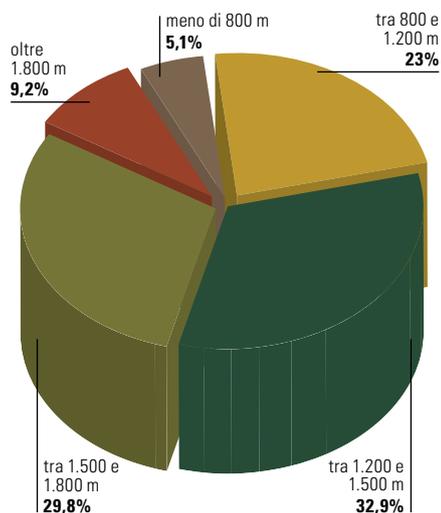


Figura 1 - Distribuzione delle aree danneggiate per classi di quota.

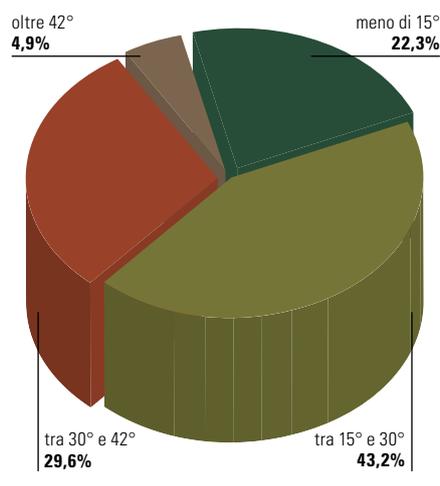


Figura 2 - Distribuzione delle aree danneggiate per classe d'inclinazione.

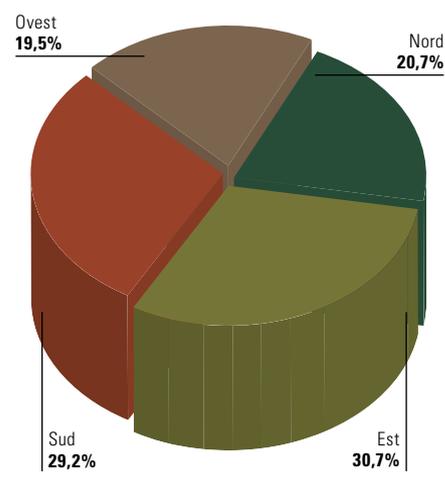


Figura 3 - Distribuzione delle aree danneggiate per classe di esposizione.

Danno	Superficie (ha)	Superficie (%)	Volume tariffario (m ³)	Volume (%)
< 30%	4.136	21	240.000	6
30 - 50%	2.842	15	320.000	8
50 - 90%	4.717	24	966.000	24
> 90%	7.850	40	2.532.000	62
Totale	19.545	100	4.058.000	100

Tabella 1 - Valutazione degli schianti divisi per classi di danno.

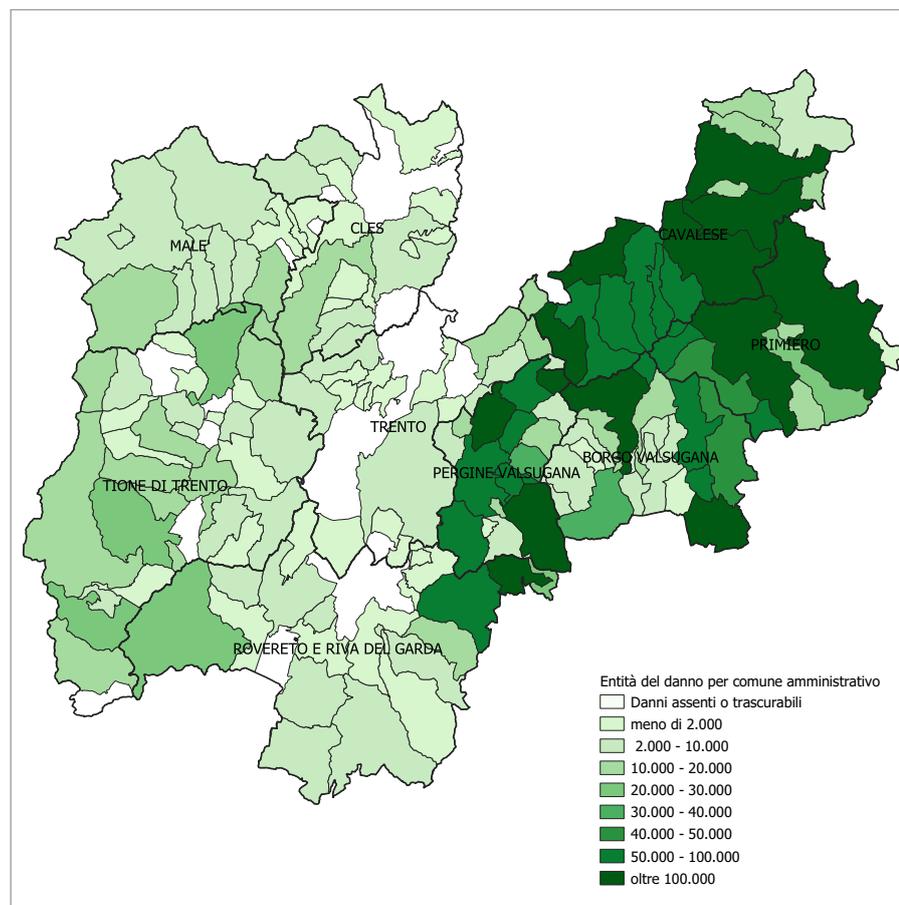


Figura 4 - Distribuzione del danno per comune amministrativo (m³ tariffari).

Riguardo la classe di danno moderato (Classe 1), visivamente meno evidente in quanto dovuta nella gran parte dei casi a danni sparsi, e quindi difficilmente rilevabile da un'immagine satellitare a bassa definizione, il dato relativo alla superficie colpita è probabilmente destinato ad aumentare. Al tempo stesso, però, essendo il danno moderato, si può ipotizzare che l'incidenza di queste aree sui valori complessivi di stima sarà modesta.

Complessivamente nel 34% dei casi la fotointerpretazione ha potuto ritenersi affidabile, nel 43% dei casi ha richiesto una verifica diretta sul terreno ed il confronto con il personale forestale o di custodia e solo nel 23% dei casi, per insufficienza dell'immagine e per il livello basso d'intensità del danno, è stato mantenuto il poligono precedentemente rilevato.

Come già detto, il rilievo sopra descritto è stato effettuato in condizioni d'urgenza per poter disporre di un dato più preciso rispetto a quello stimato nell'immediatezza dell'evento. Per questo motivo è già stato programmato un ulteriore miglioramento dell'informazione, sia nella delineazione delle aree schiantate sia dell'entità dei danni, grazie all'utilizzo di immagini satellitari di alta risoluzione (0,5 m) riprese nel periodo estivo e in corso di acquisizione per le aree maggiormente colpite.

La disponibilità di una cartografia accurata ed omogenea è importante per poter distinguere le aree colpite dall'evento iniziale da quelle che potranno risentire di danni secondari, al fine di impostare un corretto monitoraggio delle dinamiche vegetazionali *post* evento, come ausilio per le attività di progettazione dei rimboschimenti e per la revisione della pianificazione aziendale delle proprietà più colpite.

RISULTATI DELL'AGGIORNAMENTO DEL DATO PROVINCIALE

L'aggiornamento effettuato conferma una superficie schiantata di circa 19.500 ha, ai quali corrisponde un volume tariffario di poco superiore ai 4.000.000 di m³ indicativamente 9 riprese annue ordinarie, considerando che 475.000 m³ derivano da schianti distribuiti su piccole proprietà privata per le quali non viene definita una ripresa.

Le superfici impattate in maniera totale o consistente (più del 50% di danno) raggiungono una quota significativa del totale delle aree schiantate, pari a circa 12.500 ha (Tabella 1). Nel 15% delle aree interessate non sono previsti prelievi dalla pianificazione aziendale, mentre circa l'85% delle aree (16.362 ha) riguarda particelle forestali con previsioni di utilizzazione.

In percentuale i danni hanno interessato il:

- 65% boschi di abete rosso;
- 17% boschi ascrivibili all'abetina di abete bianco, ancorché in mescolanza con abete rosso o faggio;
- 6% pinete;
- 5% faggete;
- 4% lariceti;
- 3% altre formazioni forestali minori.

Come si può osservare in Figura 1 le aree danneggiate sono concentrate prevalentemente nelle classi di quota comprese tra 1.200 e 1.800 m s.l.m..

Analizzando poi le aree colpite dal punto di vista della pendenza si può notare (Figura 2) che la maggior parte presenta un'inclinazione compresa tra 15° e 42° e che solo un 22% delle aree ha un'inclinazione inferiore ai 15°. È invece ridotta la percentuale di superficie con inclinazione superiore ai 42°.

Infine, la distribuzione per esposizione evidenzia una lieve prevalenza dei versanti esposti a sud e ad est, come era prevedibile vista la provenienza della perturbazione (Figura 3).

DISTRIBUZIONE DEI DANNI PER DISTRETTO FORESTALE

Le aree orientali della Provincia sono quelle maggiormente interessate dai danni causati da Vaia (Foto 3).

In Figura 4 viene evidenziata la distribuzione delle classi di danno sulle singole aree danneggiate, mentre in Tabella 2 vengono aggiornati i dati complessivi di superficie e il volume danneggiato per Ufficio Distrettuale Forestale (UDF) (Figura 5).



Foto 3 - Schianti diffusi sul Monte Bedolè - Primiero (foto: RUGGERO ALBERTI - APROFOD).

Ufficio Distrettuale Forestale	Volumi tariffari lordi (m ³)	Ripresa annua (m ³)	Riprese annue (n.)
Borgo	653.000	39.563	16,5
Cavalese ¹⁾	1.312.000	93.628	14
Cles	35.000	47.134	0,7
Malè	61.000	53.266	1,1
Pergine	861.000	36.973	23,3
Primiero	470.000	46.487	10,1
Rovereto	212.000	27.720	7,7
Tione	195.000	64.316	3
Trento	67.000	27.385	2,4
Demanio P.A. Trento	192.000	11.410	16,8
Totale	4.058.000	447.882	9,1

Nota¹⁾: di cui 318.996 m³ su Magnifica Comunità di Fiemme.

Tabella 2 - Distribuzione del danno per UDF.

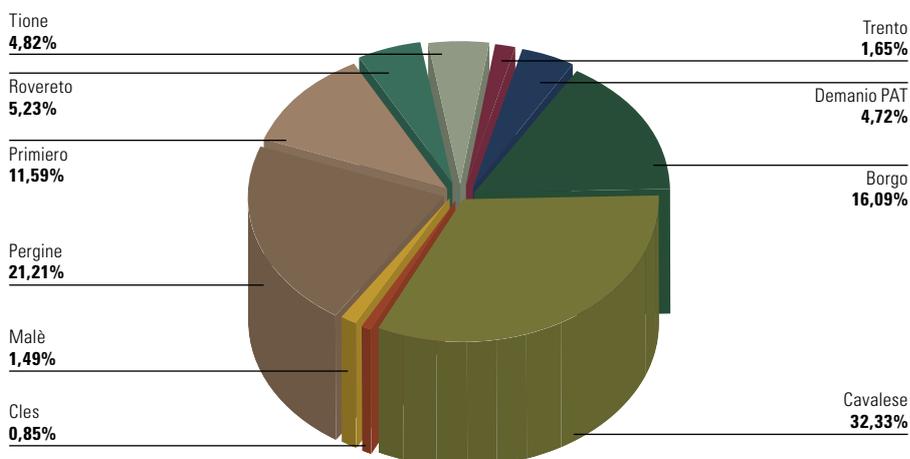


Figura 5 - Distribuzione del volume schiantato per UDF.



Sicurezza





ALESSANDRO CRUOTTI

Sicurezza nelle operazioni di utilizzazione forestale

Operare in aree in cui si sono verificati schianti da vento richiede personale esperto e qualificato. Nei cantieri è inoltre necessario adottare particolari misure di sicurezza, sia per chi lavora in bosco, sia per chi in qualche modo può esservi connesso. È indispensabile quindi formare specificatamente gli addetti ai lavori ed informare su tutti i rischi i non addetti.

È

importante evidenziare che né l'ordinanza n. 558 del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, né quella dal 28/12/2018 del Presidente della Provincia e neppure il Piano d'Azione hanno previsto deroghe rispetto alla normativa inerente la salute e sicurezza sul lavoro.

Pertanto, in un contesto di oggettiva maggiore difficoltà operativa come quello delle utilizzazioni forestali di boschi soggetti a schianti, è sempre obbligatorio, e particolarmente importante, utilizzare tutti gli strumenti a disposizione per evitare i possibili incidenti. Gli aspetti legati alla sicurezza di chi opera in bosco sono prevalenti rispetto a qualsiasi altra considerazione, sia di natura economica che ambientale.

Di seguito sono riportati alcuni criteri raccomandati in particolare ai soggetti attuatori che hanno subito schianti in quantità rilevanti (secondo le soglie previste dal Piano), proprio perché in tali contesti è presumibile una maggiore complessità dei cantieri forestali con relative interferenze, e quindi, un potenziale maggior rischio di incidente. Tali criteri sono stati definiti in collaborazione con l'Unità Operativa di Prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (UOPSAL) dell'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari.

Essi sono applicabili sia per la cosiddetta "vendita in piedi" (vendita) sia per il "taglio e trasporto del materiale ai piazzali di stoccaggio per il successivo prelievo da parte dell'acquirente" (affidamento).

SUDDIVISIONE IN LOTTI

Qualora le lottizzazioni da parte di soggetti attuatori diversi portino a delle interferenze tra diverse attività di utilizzazione, gli stessi soggetti attuatori, se non possono evitarle, adottano idonee forme di coordinamento in fase di suddivisione in lotti, anche per quanto concerne l'uso della viabilità e dei piazzali di deposito del materiale legnoso.

Il soggetto attuatore individua anche una o più aree per l'atterraggio dell'elicottero funzionali agli interventi di primo soccorso. Tali aree devono avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione minima dell'area libera da ostacoli 35 m x 35 m;
- presenza al centro di tale area di una parte di terreno (piazzola) pianeggiante del diame-

tro di almeno 15 m;

- possibilità di raggiungere l'area mediante strade carrabili.

I punti di elisoccorso e i lotti vanno riportati su una mappa con i codici identificativi e le coordinate GPS espresse in: GG° mm, ddd N e GG° mm, ddd E.

La mappa va redatta sulla base della carta tecnica provinciale e riporta la viabilità di collegamento tra i lotti, la viabilità principale e i punti di elisoccorso. I territori parzialmente o totalmente non coperti dal segnale di telefonia mobile, nei quali sono situati i lotti, vanno specificati ed identificati nella cartina. In questo caso la mappa deve riportare anche uno o più punti limitrofi serviti dal segnale.

GESTIONE LOTTI ADIACENTI E COMUNICAZIONI DELLE EMERGENZE

È opportuno affidare le utilizzazioni o vendere i lotti ad imprese che assicurano, sulla base di una previsione da inserire nel capitolato d'oneri, la percorribilità della viabilità forestale per motivi di emergenza e soccorso, anche in caso di occupazione parziale e/o temporanea della medesima. Inoltre, si raccomanda di fornire una copia della mappa descritta nel paragrafo precedente alle imprese (sia in caso di vendita che di affidamento), per renderle informate sulle caratteristiche della lottizzazione e facilitare la gestione delle emergenze da parte delle stesse. Si ritiene opportuno evidenziare l'importanza di comunicare in caso di necessità efficacemente con il numero unico per le emergenze "112", meglio tramite l'App per *smartphone* "Where ARE U" (www.112.gov.it/l-app), specificando in particolare le coordinate GPS del lotto e della piazzola di elisoccorso, nonché il tipo di viabilità di accesso al lotto (strada pubblica, strada forestale, pista forestale o sentiero).

ALTRI CRITERI CONNESSI ALLA SICUREZZA DELLE UTILIZZAZIONI

Restano ferme le disposizioni finalizzate a mantenere adeguati livelli di sicurezza, previste dall'ordinanza, relative alle deroghe all'iscrizione alla CCIAA di Trento e possesso del patentino. Resta anche l'obbligo di segnalazione degli ostacoli che costituiscono pericolo per il volo a bassa quota, come stabilito dall'articolo 7 dell'ordinanza.

Inoltre, in collaborazione con il nucleo elicotteri della Provincia Autonoma di Trento, il 19 Aprile 2019 è stata approvata una determina (determina n. 3) del Dipartimento Protezione Civile riguardante l'approvazione delle linee guida per



Foto 1 - Corso di formazione in Val di Sella (Borgo Valsugana) (foto: ALESSANDRO GADOTTI).



Foto 2 - Corso di formazione in Val di Sella (Borgo Valsugana) (foto: DAVIDE POZZO - APROFOD).

l'apposizione di dispositivi di segnalazione visiva sugli impianti da esbosco (Foto 3). L'attività a supporto delle ditte boschive in fase esecutiva, rispetto ad alcune situazioni collegate ad aspetti specifici emersi, è stata produttiva in particolar modo tramite la collaborazione con il responsabile della sicurezza del volo del nucleo elicotteri provinciale. Questo ha introdotto le soluzioni pratiche di segnalazione visiva degli impianti di gru a cavo portandole a conoscenza delle imprese boschive tramite la realizzazione di un filmato divulgativo (<https://youtu.be/YYDHVSGyXws>) e realizzando, presso la sede del Nucleo Elicotteri della Provincia Autonoma

di Trento, l'annuale assemblea dell'associazione, che rappresenta la maggior parte di queste ditte, allo scopo di trasmettere il messaggio con le modalità più efficaci.

Di seguito si illustrano i contenuti importanti della determina, che identificano all'atto pratico gli accorgimenti da eseguire per la tutela del volo degli aeromobili che operano a bassa quota.

1. Ancoraggi di estremità

Apposizione di un segnale verticale, come rappresentato in Figura 1, nei pressi della base degli alberi o degli elementi artificiali di ancoraggio nella miglior posizione possibile

visibile dall'alto.

2. Pilone della stazione motrice di gru a cavo

Colorazione di almeno il terzo superiore di colore giallo, rosso o arancione (RAL 2004).

Apposizione di strisce catarifrangenti bianche (codice ECE/ONU 104) sui lati della parte apicale, oppure su una segnalazione sferica di almeno 60 cm di diametro posizionata sulla suddetta zona.

3. Tralicci metallici di sostegno

Colorazione di almeno il terzo superiore di colore bianco-rosso a strisce o arancione (RAL 2004).

Apposizione di strisce catarifrangenti bianche (ECE/ONU 104) sui lati della parte apicale.

4. Funi che attraversano spazi aperti fuori chioma e fuori bosco

Potendo considerare meno pericolose per il volo a bassa quota le funi portanti che percorrono l'intero sviluppo della linea di esbosco sotto la copertura delle chiome degli alberi, vanno considerate, invece, tutte quelle situazioni dove la stessa fune percorre almeno una parte della linea in spazi aperti. Questa riguarda un'altezza dal terreno sufficiente ad essere interessata dagli aeromobili, anche impegnati in operazioni di soccorso, e dai loro accessori come il cavo del verricello, le funi di carico baricentriche, i contenitori per il trasporto dei materiali o le benne recipienti antincendio.

Per segnalare la presenza delle funi in queste situazioni occorre apporre un segnale verticale (Figura 1) in posizione visibile dall'alto, alla base degli alberi dei margini boschivi corrispondenti all'inizio e alla fine del tratto di linea in spazio aperto. Il segnale verticale deve avere le seguenti caratteristiche:

- colore: arancione (RAL 2004);

- strisce riflettenti applicate lungo i bordi esterni delle 6 facce (codice: ECE/ONU 104) di colore bianco e larghezza 5 cm.

5. Periodi di inutilizzo delle gru a cavo

Per i periodi di sospensione dell'esercizio (fine giornata, fine settimana o periodi più lunghi), in situazioni in cui la fune della teleferica percorre almeno una parte del tracciato in spazi aperti, bisogna:

- posizionare il carrello della gru a cavo in uno dei punti più visibili della linea in spazio aperto fuori chioma e fuori bosco. Al gancio di carico andrà appesa una segnalazione costituita da un fusto (o altro contenitore voluminoso) colorato con tre fasce di colore bianco/rosso (rosso RAL 3024);
- apporre strisce riflettenti lungo tutta la circonferenza del bordo superiore e inferiore del fusto (codice ECE/ONU 104, colore bianco, larghezza 5 cm).

6. Manutenzione dei dispositivi di

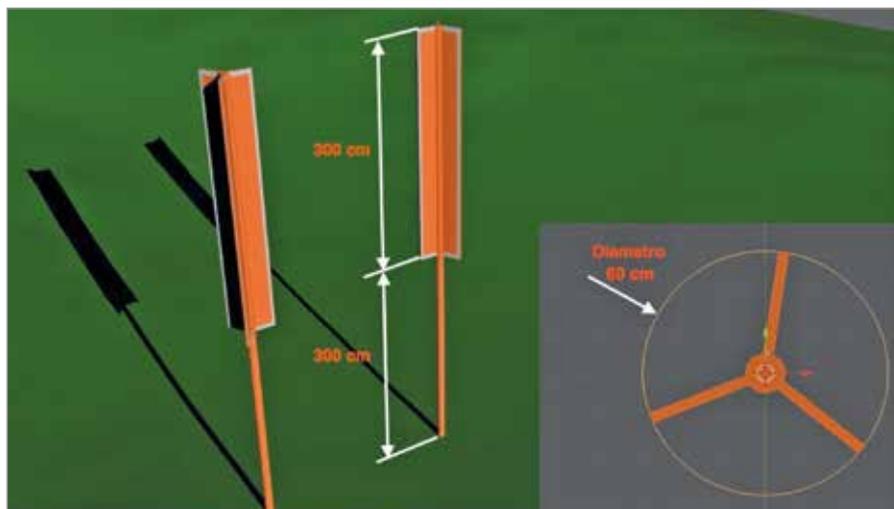


Figura 1 - Segnale verticale per la segnalazione degli ostacoli agli aeromobili.

Corso	al 30/06/2019		al 31/12/2019	
	Edizioni (n.)	Partecipanti (n.)	Edizioni (n.)	Partecipanti (n.)
Taglio di alberi schiantati da vento (in collaborazione con UOPSAL e Associazione Artigiani)	4	171	dato invariato	
Installazione ed esbosco con gru a cavo	5	46	dato invariato	
Sicurezza e tecnica del taglio di alberi schiantati	5	61	dato invariato	
Principi tecnici, di sicurezza e didattici sulla formazione in materia di taglio di alberi schiantati (riservato alla scuola provinciale antincendi)	1	7	dato invariato	
Operatore Forestale	2	10	8	46
Responsabile della conduzione delle utilizzazioni forestali (Patentino)	1	3	3	11
Sicurezza e tecnica dell'esbosco a strascico con trattore e verricello	2	11	dato invariato	
Sicurezza e tecnica di taglio alberi	2	16	dato invariato	
Regole basilari di taglio alberi	0	0	2	16
Totale			32	385

Tabella 1 - Riepilogo dei corsi di formazione specialistici ed ordinari organizzati dalla Provincia Autonoma di Trento nel corso del 2019.

segnalazione

Si raccomanda di eseguire la regolare manutenzione di tutti i dispositivi di segnalazione visiva, ravvivando periodicamente il colore e mantenendo integre le bande catarifrangenti.

FORMAZIONE E INFORMAZIONE PER LE IMPRESE FORESTALI

In relazione alla particolarità degli eventi ed alla presenza di schianti in consistenza notevole, si rende necessaria una formazione/informazione riguardo la specificità di intervento.

La significativa pericolosità dell'intervenire sugli schianti, derivante dalla situazione particolare delle piante schiantate, dalla morfologia del territorio e dalla difficoltà oggettiva a comprendere e valutare adeguatamente l'area su cui si opera, ha previsto l'attivazione di una serie di iniziative mirate.

Il settore della formazione dell'Agencia Provinciale delle Foreste Demaniali si è avvalso per l'aggiornamento, svolto nel mese di Novembre 2018, di colleghi istruttori svizzeri,

TAGLIO NEGLI SCHIANTI DA VENTO

“Non basta la motosega, serve particolare competenza”

Se non sei formato, attrezzato, organizzato

ATTENZIONE
LA TUA VITA È IN PERICOLO

lascia fare ai professionisti



Il 29 ottobre 2018 un evento eccezionale ha causato schianti in ampie zone del Trentino



Legno in tensione

Caduta di legno e rami dall'alto

Ceppaie sradicate e instabili

Alberi impigliati

L'elevata pericolosità di questi lavori richiede operatori esperti e qualificati

...CHE VALORE DAI ALLA TUA VITA?

Si ringrazia BoscoSviluppo



Foto 3 - Segnalazione di una linea di gru a cavo secondo la Normativa (foto: RUGGERO ALBERTI - APROFOD).

queste lavorazioni, qualora necessario, di operatori professionisti di adeguata competenza (Figura 2).

Oltre all'attività specialistica sugli schianti, la Provincia Autonoma di Trento ha inoltre proseguito l'attività di formazione ordinaria consistente nei corsi di:

- **Operatore forestale** della durata di 5 giorni (40 ore);
- **Responsabile della conduzione di utilizzazioni forestali** (Patentino) della durata di 5 giorni (40 ore);
- **sicurezza e tecnica dell'esbosco a strascico con trattore e verricello** della durata di 2 giorni (16 ore);
- **sicurezza e tecnica di taglio degli alberi** della durata di due giorni (16 ore);
- **regole basilari del taglio degli alberi.**

Analizzando il quadro riassuntivo in Tabella 1 si può osservare come gran parte dei corsi siano stati attivati fin da subito: questo per fare in modo che gli operatori forestali fossero formati e preparati al momento dell'avvio dei cantieri forestali interessati da alberi schiantati.

Figura 2 - Locandina informativa sul pericolo del lavoro negli schianti da vento.

che ha consentito di valutare ed approfondire adeguate modalità operative da applicarsi in caso di schianti.

La proposta formativa, coordinata con l'Associazione artigiani e piccole imprese della Provincia di Trento e con l'organo di vigilanza (UOPSAL) si è concretizzata, nel corso del 2019, con:

- **giornate di formazione specialistica** con attività in aula e prove pratiche in bosco atte ad approfondire la valutazione del rischio e le specifiche misure di prevenzione nei differenti casi concreti di lavoro in boschi colpiti da schianti (Foto 1 e 2);
- **corsi teorico-pratici sull'installazione**

e l'esbosco con gru a cavo, costituiti da una fase teorica e una fase pratica;

- **corsi teorico-pratici su sicurezza e tecnica del taglio di alberi schiantati;**
- **corsi specifici per formatori della scuola provinciale antincendi**, per trasmettere le nozioni ed i principi tecnici, di sicurezza e didattica sulla formazione in materia di taglio alberi schiantati dal vento.

Inoltre, come previsto dal Piano d'Azione, sono stati distribuiti sull'intero territorio provinciale locandine e pieghevoli rivolti agli operatori forestali "non professionali", allo scopo di informarli sull'alto livello di rischio del taglio di alberi schiantati e invitandoli ad avvalersi per



CANTIERE FORESTALE
VIETATO L'ACCESSO A PERSONE
& VEICOLI NON AUTORIZZATI

Criteri di gestione degli schianti





Foto: ALBERTI - APROFOD

Fattori stagionali, costi e scelta dei sistemi di esbosco

Per organizzare il recupero del legname schiantato si deve tenere conto di numerosi aspetti, non ultimo quello dei costi. La scelta dei sistemi di lavoro e di esbosco, rappresenta la base della pianificazione delle utilizzazioni forestali e dei relativi costi.

I danni provocati dal vento al patrimonio forestale hanno portato ad un immediato eccesso di offerta e, di conseguenza, al calo del valore del legname. Il legname proveniente dalle aree colpite era danneggiato e deteriorato e la sua raccolta ha comportato un aumento dei costi delle operazioni di utilizzazione rispetto ad un cantiere ordinario.

L'aumento è dovuto a due fattori. Il primo, di mercato, è conseguenza diretta dell'aumento di richiesta di lavoro da parte di imprese di segazione e proprietari forestali, che porta inevitabilmente nel medio termine ad una riduzione delle precedenti condizioni di concorrenza fra le imprese boschive. Il secondo è dovuto alle maggiori spese sostenute dalle imprese nell'operare in condizioni di oggettiva difficoltà.

In questi contesti diventa fondamentale individuare in anticipo i sistemi di utilizzazione adottabili per la rimozione del materiale danneggiato, calcolando così gli importi imputabili a tali operazioni. Nel caso di vendita in piedi del materiale ciò permette di calcolare con maggiore accuratezza il valore di macchiatico a base d'asta. Nel caso di utilizzazioni condotte in economia, invece, il calcolo del costo diventa fondamentale non solo per individuare l'impresa esecutrice, ma anche per definire il processo e le fasi di lavoro.

L'analisi dei fattori che determinano la scelta dei sistemi di lavoro e di esbosco rappresenta la base della pianificazione delle utilizzazioni forestali e dei relativi oneri. Per determinare con un buon grado di precisione le spese di utilizzazione del legname su un'area schiantata,

è fondamentale provvedere all'analisi del luogo dove sarà organizzato il cantiere, valutando i parametri di seguito descritti.

AMBIENTE

Clima, altitudine ed esposizione: sono fattori ambientali che vanno considerati con molta attenzione poiché influenzano la durata del cantiere, la sua organizzazione e, di conseguenza, il costo complessivo dell'operazione. I versanti a sud, come quelli pianeggianti, permettono di lavorare per periodi più lunghi rispetto a quelli posti a nord, dove la copertura nevosa si conserva maggiormente. Anche il lavoro degli operatori a terra è reso più confortevole dalla presenza di un maggior grado di insolazione. Un ulteriore aspetto riguarda la presenza di terreno ghiacciato che può age-



Utilizzazioni a Castello Tesino (foto: RUGGERO ALBERTI - APROFOD).

volare o ostacolare, per periodi più o meno lunghi, alcune operazioni.

Tipologia di suolo e grado di permeabilità:

possono condizionare la mobilità dei mezzi di esbosco. Terreni carsici e molto permeabili permettono il transito dei mezzi senza particolari difficoltà per lunghi periodi. Diverso è il caso di terreni profondi o argillosi, dove durante i periodi di pioggia il transito diventa difficile, se non impossibile. Ciò richiede frequenti periodi di sospensione delle operazioni al fine di evitare il danneggiamento dei suoli per costipamento e danni alla viabilità interna. Questo aspetto deve quindi essere valutato come costo di ripristino dei luoghi al termine del cantiere.

Accidentalità: sono quei caratteri morfologici del terreno quali massi, rocce, fossi e avvallamenti, che condizionano le operazioni di prelievo legnoso. Nel caso di lotti in piedi è facile valutare questa condizione percorrendo i luoghi. Diverso è il caso di lotti di legname schiantato, dove non è possibile avere una veduta d'insieme. In tal caso è importante consultare persone che conoscono bene la zona e che possono dare indicazioni precise in tal senso.

Pendenza: la pendenza del terreno è il fattore più importante nella scelta dei sistemi di esbosco. L'esbosco per via terrestre, utilizzando trattori agricoli può avvenire fino ad un massimo del 30% di pendenza. Utilizzi su pendenze superiori comportano un elevato aumento dei rischi per l'operatore. Gli *harvester* a ruote operano su pendenze massime del 40%, quelli da montagna con cabina autolivellante invece

sono in grado di spingersi con sicurezza fino a pendenze del 60%. L'utilizzo di *forwarder* e/o di *skidder* dotati di argano trainante consente di operare in sicurezza anche con pendenze leggermente superiori. In ogni caso, il principale ostacolo ad operare in aree schiantate e pendenti rimane la presenza di ceppaie, che ostacolano l'avanzamento della macchina sulla massima pendenza.

CANTIERIZZAZIONE

Il cantiere è il luogo dove si svolgono le lavorazioni. Il cantiere forestale ha dimensioni spaziali superiori a quelle del lotto, che è il luogo dove avviene il taglio. La cantierizzazione consiste nella realizzazione di tutte le installazioni propedeutiche per lo svolgimento dei lavori di taglio, allestimento, esbosco e trasporto del materiale legnoso proveniente dal lotto. I cantieri di grosse dimensioni devono prevedere la lunga permanenza del personale, pertanto è fondamentale organizzare l'aspetto logistico. Fra i costi di utilizzazione devono quindi essere computate le spese per l'alloggio del personale, la ristorazione e il trasporto di mezzi, beni e persone. Più il cantiere si trova in luoghi disagiati e lontani dai centri abitati, più l'aspetto logistico diventa un elemento di costo rilevante. Fra i principali aspetti da considerare vi sono:

- **tempi di percorrenza e di trasporto:** i tempi devono essere calcolati per il trasporto del personale dagli alloggi al cantiere, per le forniture (carburanti, ricambi, ecc.) e per il trasporto del materiale dalla zona di esbosco ai piazzali di destinazione;

- **accessibilità del cantiere:** nei cantieri forestali di montagna, oltre a valutare la viabilità, deve essere fatta anche una valutazione in termini di accessibilità, ovvero "quanto tempo un operatore impiega, in media, per raggiungere a piedi il posto di lavoro dal momento in cui lascia la strada carrozzabile";
- **livello e qualità della viabilità:** nei territori di montagna la viabilità a servizio del bosco è una prerogativa indispensabile per condurre le utilizzazioni boschive e deve garantire standard di sicurezza e produttività ai mezzi di trasporto. La viabilità interna e di accesso al cantiere incide (e condiziona) significativamente i costi delle utilizzazioni forestali. Se un lotto di legname è accessibile agli autocarri, i costi di trasporto saranno più contenuti rispetto a lotti accessibili solo da trattori. Le strade forestali si sviluppano all'interno delle aree boschive e sono destinate alla gestione del bosco stesso; solitamente non sono asfaltate ma presentano fondo sterrato. Le strade forestali sono segnalate da un cartello di divieto. Nel calcolo dei costi complessivi si deve tener conto della tipologia di strade presenti e in particolar modo delle limitazioni di carico e dimensionali. Talvolta è necessario prevedere un adeguamento della viabilità o realizzare soluzioni alternative; in altri casi si devono considerare eventuali limitazioni temporali, frequenti nel caso in cui vi siano delle interferenze con i centri abitati, oppure in specifici periodi stagionali. Sulle strade dove è previsto il transito di autocarri, è fondamentale fare una preventiva analisi del tracciato: analisi statica, raggi di curvatura, larghezza della carreggiata, portate consentite, pendenze, ecc;
- **interferenze con altre attività:** la montagna è un luogo frequentato anche da molte altre persone. Alcuni cantieri interferiscono con attività economiche presenti nei paraggi come alpeggi, rifugi, ma anche stazioni sciistiche. Nei costi complessivi devono essere previsti anche i costi per limitare tali interferenze ed eventuali contenziosi;
- **distanza dai principali mercati:** il costo di trasporto del materiale deve essere calcolato con accuratezza. Determinante è conoscere con un buon grado di approssimazione la possibile destinazione del mercato e quindi il costo di trasporto. Questo aspetto diventa rilevante nel caso di cantieri con un'elevata quantità di biomassa ad uso energetico.

LIVELLO DI MECCANIZZAZIONE E TIPOLOGIA DI PRODOTTO

Livello di meccanizzazione: nel caso di boschi schiantati a terra è fortemente auspicabile un sistema di lavoro che preveda, nel limite del possibile, il ricorso a sistemi di alta meccanizzazione delle operazioni. In genere si tratta di sistemi di lavoro nei quali uno o più operatori a terra, dotati di motosega, recidono il tronco dalla ceppaia, mentre l'esbosco e l'allestimento avvengono in modo meccanizzato. In genere la pendenza è il fattore che condiziona maggiormente la possibilità di optare per le soluzioni di esbosco a terra con *skidder* o *forwarder* oppure con sistemi di gru a cavo, e quindi con allestimento all'imposto con processore. In generale, un alto livello di meccanizzazione in aree distrutte da eventi atmosferici, oltre a contenere i costi, limita i rischi degli operatori conseguenti al contatto fisico con i tronchi.

Presenza di sorgenti e linee tecnologiche:

queste possono costituire un notevole aggravio dei costi in quanto devono essere rispettate determinate distanze di sicurezza e precauzioni. In presenza di aree di tutela delle sorgenti può anche essere obbligatorio impiegare solo mezzi dotati di oli idraulici biodegradabili.

Diametro medio: il diametro medio influisce sulla produttività del lavoro. Nel caso di lotti costituiti da piante con diametri medio-bassi il costo dell'allestimento con motosega diventa rilevante. L'allestimento meccanico con testate *processor* invece riduce i costi. In genere i tronchi vengono svettati a 15 cm di diametro; nel caso di lotti schiantati questo limite può essere aumentato in genere fino a 20 cm. Anche i diametri eccessivamente elevati costituiscono un problema in quanto limitano l'utilizzo del processore.

Condizioni del legname: in alcune aree il legname schiantato può essere danneggiato e quindi lo scarto può essere una parte rilevante del volume, specialmente se associato ad altri difetti come i marciumi.

Ramosità: la presenza diffusa di rami lungo i fusti può costituire un problema, specie se sono di grosse dimensioni. Questi possono inoltre essere un limite all'impiego di testate *processor* e, quindi, i rami più grossi devono essere tagliati con motosega, con un notevole aggravio dei costi. Piante molto ramosi limitano il carico trasportabile dagli impianti di gru a cavo e producono inoltre un notevole volume di biomassa di bassa qualità.

Tempi di esecuzione delle operazioni: abbattere ed allestire un volume di legname pari a 1 m³ con l'*harvester* piuttosto che con l'intervento di un motoseghista, porta ad un



Foto 1 - Pesa dinamica per il controllo del materiale esboscato, situata sulla piana della Marcesina (foto: PIERRE GALBIATI - APROFOD).

risparmio effettivo che va da 5 a oltre 30 €/m³. La massima differenza di costo si ha proprio lavorando fusti con volumi ridotti, ramosi e in condizioni di piante danneggiate. Un *harvester* in zone di schianti può lavorare fino a 120 m³ al giorno, purché il lavoro sia preceduto da due operatori a terra con motosega per un primo pre-allestimento del materiale. In generale in un anno di attività un *harvester* piccolo con operatori a terra lavora potenzialmente 7.000 m³ ed uno grande, in condizioni ideali, fino a 18.000 m³.

Presenza di ancoraggi a monte e a valle della linea di gru a cavo: l'ancoraggio della portante può essere fatto utilizzando alberi presenti in loco oppure elementi artificiali. In lotti di piante schiantate può essere difficile trovare ancoraggi naturali idonei e quindi si deve ricorrere alla costruzione di ancoraggi artificiali. Questi, per poter essere realizzati necessitano di mezzi idonei e di un certo tempo, per cui il loro costo deve essere valutato bene.

Difficoltà di montaggio per la linea di gru a cavo: nei cantieri di aree forestali schiantate dove è necessario utilizzare gru a cavo, uno dei principali problemi è costituito dall'assenza di piante adatte dove collocare i supporti (scarpe) della fune portante, si deve quindi ricorrere a quelli artificiali. Questi devono comunque essere ancorati a punti fissi, a loro volta realizzati artificialmente. Il loro costo può incidere sensibilmente sul costo totale del cantiere. Un ulteriore aggravio di costo può essere la necessità di dover operare con "circuiti", ovvero dover utilizzare un impianto a circuito chiuso che prevede l'utilizzo di una terza fune di ritorno.

LOGISTICA E CONTROLLO

Organizzazione dei trasporti, misurazione e gestione delle strade:

nel caso di cantieri di utilizzazione che interessano grandi superfici è necessario prevedere un controllo delle aree di transito, così come dei carichi in uscita. La misurazione del legname e del cippato in partenza deve avvenire prima che il materiale sia portato all'esterno dell'area di cantiere. Questa si può fare con sistemi tradizionali, che però sono molto onerosi sia per il venditore che per l'acquirente, oppure con sistemi più speditivi come l'utilizzo di pese o sistemi di fotointerpretazione. Molto utile può essere l'impiego di un sistema di controllo automatico degli accessi stradali in corrispondenza del cantiere, ovvero in quelle aree in cui l'accesso e la circolazione veicolare devono essere limitate ad ore prestabilite e a particolari categorie di utenti e di veicoli (Foto 1). La realizzazione di questi sistemi (omologati e autorizzati) garantisce un miglior impiego del personale di controllo, un'automatizzazione delle procedure di rilevamento e di pesatura ed un efficiente controllo dei passaggi.

In alcuni contesti caratterizzati da legname con caratteristiche omogenee, della stessa specie e dove non è conveniente realizzare impianti di pesatura automatizzata, può essere utilizzata la misurazione per stima volumetrica dei carichi trasportati. Questa può essere applicata nel caso in cui il mezzo di trasporto e la lunghezza dei tronchi siano sempre gli stessi. Deve essere prevista, contrattualmente, la misurazione iniziale con cavalletto dendrometrico di almeno

i primi tre carichi, con calcolo della media volumetrica per singolo viaggio; i carichi misurati devono essere rappresentativi dell'intero lotto. Successivamente, devono essere previste periodiche verifiche di controllo a campione. Anche in questo caso, come per l'utilizzo dei sistemi di pesatura, il conteggio dei viaggi effettuati dovrebbe avvenire con l'uso di varchi automatizzati di lettura targhe o in alternativa varchi con presenza di un operatore a orari ben determinati; in questo caso devono essere previsti sistemi di controllo degli accessi. La misurazione del legname è in capo ai custodi forestali che potranno documentare la tracciabilità dei flussi di materiale anche integrando il verbale di misurazione con documenti che attestano la partenza di ciascun carico (utile in tal caso anche ai fini EUTR e filiera corta). Come ultima modalità, in lotti caratterizzati da particolare complessità e dove il valore del legname è marginale rispetto al costo di utilizzazione, possono essere utilizzati metodi di misurazione alternativi da definire nel capitolato d'oneri e nel contratto.

Condizioni di rischio: il lavoro in bosco è riconosciuto come uno dei più gravosi e pericolosi ed il movimento o caduta di tronchi è uno dei principali rischi. La motosega rappresenta lo strumento più pericoloso e il maggior numero di infortuni avviene statisticamente durante l'allestimento del legname. Nel costo del cantiere

devono quindi essere computate anche tutte quelle operazioni che possono limitare le condizioni di sicurezza. Devono quindi essere previste specifiche misure e opere di prevenzione e protezione nei confronti degli addetti ai lavori, di terze persone e delle infrastrutture. Speciali accorgimenti devono essere adottati per rendere visibile il cantiere e gli impianti di gru a cavo al volo aereo.

Biomasse: in cantieri di aree schiantate è fondamentale prevedere una metodologia di lavoro che permetta di concentrare la biomassa di risulta in maniera ordinata, in zone in cui non si creino interferenze con le successive operazioni di ripristino. L'esperienza dimostra che a seguito di questi eventi il materiale residuo si deprezza al punto di diventare un costo. È chiaro che questo non è fattibile in aree turistiche o limitrofe alla viabilità principale nelle quali si deve provvedere all'esbosco di una quota rilevante di materiale.

Prima dello svolgimento dell'asta per legname in piedi deve essere fissato il valore di macchiatico, che viene calcolato come la differenza fra il valore di mercato degli assortimenti ritraibili dal lotto e il costo di utilizzazione. La stima deve essere fatta in modo prudenziale e per questo motivo è importante lasciare un margine alle imprese per valutare quale offerta proporre in sede d'asta.

In Tabella 1 sono riepilogati alcuni parametri per valutare i costi classificati sulla base del sistema di esbosco. Il costo è riferito alle fasi di allestimento del materiale e di esbosco (escluso il trasporto). Questi sono valori indicativi da valutare considerando gli effetti, positivi o negativi, dovuti alle specificità della realtà considerata. Il livello di produttività è inoltre influenzato dalla professionalità degli operatori, dalle capacità organizzative dell'impresa, dal clima, ecc.

I tempi, e di conseguenza i costi, sono riferiti alla configurazione di cantiere che prevede il lavoro a tempo pieno di singoli operatori (8 h/giorno) per un anno lavorativo (mediamente 220 giorni). Ulteriori limitazioni in termini di giornate lavorative comportano evidentemente un aumento complessivo dei costi.

Il modello per la determinazione del costo è basato su un intervallo indicativo di prezzo applicabile al sistema di esbosco ottimale. Sono esclusi i cantieri in luoghi con particolari difficoltà o per i quali si deve ricorrere a mezzi e precauzioni particolarmente onerosi.

In riferimento ai costi di trasporto del materiale, inteso come movimentazione del materiale dall'imposto su strada forestale al piazzale di stoccaggio, gli elementi che possono influenzare i costi sono i seguenti: tipologia di mezzo impiegabile, caratteristiche della viabilità e lunghezza della tratta. Ne deriva quindi una ampia variabilità di prezzo.

	Allestimento manuale. Esbosco con trattore e verricello	Allestimento meccanizzato con harvester/forwarder. Esbosco con forwarder/skidder	Allestimento con processore e operatori a terra. Esbosco con gru a cavo	Allestimento con processore e operatori a terra. Esbosco con gru a cavo	Affidamento lavori di apertura strade forestali con processore e due operatori a terra	Trasporto del materiale	Scortecciatura su piazzale
			Condizioni ordinarie	Situazioni complesse			
Prezzo min - max (€/m³)	25 - 34	25 - 36	32 - 40	40 - 48	22 - 25	4 - 12	4 - 8
Principali fattori da considerare nella definizione del prezzo del lotto			Difficoltà di montaggio: lunghezza linea, ancoraggi, supporti della portante, montaggio circuito				
			Incidenza del tempo impiegato in operazioni manuali: taglio delle ceppaie, sramatura, depezzatura				
			Caratteristiche delle piante: dimensioni (diametri e altezze prevalenti), fusto e chioma (coefficiente di forma, ramosità)				
			Volume totale del lotto				
			Condizioni del legname: incidenza dello scarto (fusti danneggiati, presenza di marciumi, diametro medio)				
			Condizioni del terreno: accidentalità e pendenza prevalenti				
			Condizioni di utilizzazione (taglio ed esbosco): accessibilità, viabilità forestale, incidenza dell'impiego della motosega sul letto di caduta, distanze di strascico, lunghezza esbosco, spazi di concentrazione e scarico del legname				
			Condizioni di rischio: necessità di provvedere a specifiche misure di prevenzione e protezione agli addetti ai lavori, a terze persone e ad infrastrutture (questa voce può essere rilevante)				
Costi da verificare separatamente			Accessibilità del cantiere				
			Necessità di adottare specifiche precauzioni a protezione di sorgenti, viabilità, interferenze con altre attività, volo aereo ecc.				

Note: nei prezzi non sono considerati gli eventuali oneri derivanti dalla gestione dei residui di utilizzazione. Il prezzo è calcolato al m³ lordo (con corteccia) misurato. Fusti svettati a 15 (18) cm se allestiti con harvester, 18 (20) cm nel caso di processore. Sono esclusi i cantieri in luoghi particolarmente difficili o per i quali si deve ricorrere a mezzi e precauzioni particolarmente onerose.

Tabella 1 - Costi indicativi di utilizzazione forestale in lotti soggetti a schianti da vento.



PIERRE GALBIATI - APPROFOD

Recupero e vendita del legname schiantato in relazione all'entità del danno

In un mercato caratterizzato da eccesso di offerta è necessaria flessibilità nella definizione di strategie di vendita per salvaguardare al meglio, caso per caso, sia la sicurezza degli operatori che gli interessi dei proprietari forestali.

L'origine e le caratteristiche della proprietà forestale in provincia di Trento hanno condizionato e continueranno a condizionare i metodi di commercializzazione del legname. La proprietà pubblica o collettiva, pur espressione di un elevato senso del bene comune e fattore essenziale del mantenimento del patrimonio forestale, implica vincoli e limiti nella fase di commercializzazione del prodotto sul mercato. In condizioni ordinarie, il mercato trentino è sempre stato caratterizzato da un buon equilibrio fra domanda e offerta di legname. Anche le imprese di utilizzazione hanno impostato la gestione delle aziende secondo con-

solidati schemi di mercato, basati soprattutto sulla disponibilità di cantieri (lotti). Di fatto, le oltre 200 imprese di utilizzazione forestale che hanno sede in provincia di Trento, sono state sino al pre-Vaia in grado di utilizzare tutta la ripresa ad uso commercio che annualmente veniva posta in vendita.

Successivamente agli schianti, questo equilibrio è venuto a mancare. In un contesto di mercato caratterizzato da eccesso di offerta, infatti, è necessario adottare precisi schemi di vendita in modo da collocare il legname sul mercato in maniera quanto più possibile razionale, salvaguardando le imprese di settore, la sicurezza degli operatori e al contempo gli interessi dei

proprietari forestali.

Va considerato quindi, ponendo come obiettivo realistico il recupero del materiale schiantato in un arco temporale di circa tre anni, che la capacità operativa delle ditte locali non può essere in grado di soddisfare da sola lo smaltimento dei volumi disponibili, destinati con molta probabilità ad aumentare, sia per l'aggiornamento delle stime sia per la probabile diffusione di danni secondari. È perciò necessario aprire temporaneamente a forme di deroga alle norme previste in materia di affidamento a ditte iscritte alla CCIAA di Trento e di patentino forestale. Ciò in particolar modo per gli enti pubblici che hanno subito i danni più rilevanti e

che possono avere la necessità di ricorrere ad imprese altamente specializzate sugli schianti e in grado di assorbire quantitativi notevoli di legname, provenienti da altre regioni o da altri Stati. Laddove l'entità dei danni sia molto estesa ed il recupero complesso per l'articolazione delle superfici e delle funzioni dei soprassuoli danneggiati, per le questioni logistiche e di interferenza con altre attività sociali od economiche è opportuno che le proprietà, singole o associate, si rivolgano per l'assistenza tecnica ad un libero professionista forestale. Invece, in aree con danni non particolarmente estesi l'assistenza è comunque garantita da parte del Servizio forestale provinciale.

Il libero professionista, partendo dall'individuazione delle aree schiantate, può redigere un piano di gestione che consenta di caratterizzare le suddette aree, organizzarne la logistica e le relative fasi di utilizzazione.

Infine, nel caso di proprietà frammentate, l'associazionismo forestale e la commercializzazione associata possono contribuire a razionalizzare la gestione, anche creando economie di scala.

Di seguito si riportano quelle che sono state le modalità di vendita del legname.

VENDITA IN PIEDI

La prassi tradizionale consiste nella vendita del legname in lotti di piante in piedi o schiantate a terra, classificati come assortimento unico. Questa forma di vendita permette al proprietario forestale di non essere direttamente coinvolto nelle operazioni di utilizzazione forestale. L'acquirente, in condizioni ordinarie, è generalmente un'impresa boschiva. Le segherie acquistano con maggior frequenza lotti di piante schiantate e appaltano successivamente le fasi di utilizzazione. La vendita in piedi rappresenta un valido sistema se condotta con professionalità e garantisce vantaggi sia all'acquirente, sia al venditore. In condizioni favorevoli questa modalità permette ai proprietari forestali di collocare sul mercato il prodotto a prezzi discreti e all'acquirente di avere flessibilità nell'assortimentazione e nell'utilizzazione. Tuttavia, la vendita del materiale in piedi (o a *stock*), se condotta in modo superficiale, può prestarsi a fenomeni di scarsa trasparenza nelle transazioni. La cessione in piedi limita inoltre il controllo del cantiere da parte del proprietario e questo può essere un elemento di criticità in tutte quelle situazioni dove il cantiere interferisce con altre attività commerciali, viabilità, centri abitati.

Un ulteriore elemento di criticità è la misurazione del legname. Risulta infatti difficile con-



Archivio APROFOD



A. DEIASI, D. LIRA, G. RAMIREZ - TRENTINO SVILUPPO S.P.A.

trollare e gestire grandi cantieri di utilizzazioni senza approntare validi sistemi di controllo e misurazione dei carichi in partenza.

A titolo indicativo questa modalità può essere conveniente nei seguenti casi:

- legname di qualità medio - bassa;
- lotti molto grandi e omogenei;
- cantieri dove è possibile controllare i mezzi in entrata e in uscita;
- lotti dove il proprietario forestale non è in grado di organizzare e gestire autonomamente un cantiere.

Nel caso di vendita in piedi di lotti schiantati è importante adottare preventivamente specifiche precauzioni quali:

- predisporre un Capitolato d'onere molto dettagliato, utilizzando come base i modelli predisposti dalla Provincia Autonoma di Trento;
- individuare un efficiente sistema di misurazione e controllo dei mezzi, utilizzando la misura piena senza sconti sul volume;
- specificare nel contratto gli accorgimenti obbligatori in materia di sicurezza non solo per gli operatori delle imprese coinvolte, ma anche per le possibili interferenze di chi frequenta i boschi e la viabilità interessata al transito dei mezzi;
- inserire nell'avviso d'asta un elenco dettagliato di tutte le limitazioni: carichi dei mezzi,



ve i quantitativi sono ridotti e la qualità del legname è elevata, al fine di massimizzare il prodotto. Nel contesto trentino, APROFOD e la Magnifica Comunità di Fiemme rappresentano le due maggiori realtà che utilizzano queste tipologie di vendita.

PORTALE DEL LEGNO

Da oltre venti anni la Provincia Autonoma di Trento affida alla CCIAA di Trento il compito di sviluppare i mercati del legname in collaborazione con gli Enti proprietari pubblici e privati trentini. L'Ente camerale, nell'ambito delle sue funzioni istituzionali di regolazione del mercato e attraverso il Portale del legno trentino (www.legnotrentino.it), raccoglie la disponibilità della risorsa legnosa da parte degli Enti proprietari e, dal lato della domanda, invita periodicamente i soggetti interessati (imprese e privati) a partecipare agli esperimenti di vendita; gli addetti ai lavori sono inoltre costantemente aggiornati su prezzi, *trend* di mercato, eventi e scadenze.

Il sistema è strutturato per gestire efficacemente le vendite di legname trentino mediante una serie di servizi *online* che consentono alle aziende della filiera foresta-legno di acquisire in tempo reale, da parte di tutti i soggetti proprietari, privati e pubblici, i bandi per la vendita del legname e di biomassa e trasmettere in modo rapido ed economico le loro offerte di acquisto. È facoltà di tutti i soggetti venditori di optare diverse soluzioni: vendita in piedi, vendita di materiale allestito, volumi presunti. Nel contempo è possibile scegliere anche fra le tipologie di vendita quali: asta pubblica, trattativa privata, licitazione privata.

Il servizio risulta quindi molto utile nella situazione che si è creata con l'uragano Vaia, velocizzando e semplificando le operazioni di messa in vendita per i proprietari pubblici e privati.

L'Ente camerale provvede inoltre alla tenuta dell'Elenco provinciale delle imprese forestali, organizzato in più sezioni a seconda dell'attività svolta, della sede legale, della presenza o meno di personale dotato di patentino d'idoneità per la conduzione e l'esecuzione delle utilizzazioni forestali (patentino forestale) alle dipendenze delle imprese iscritte. In accordo con la Provincia Autonoma di Trento, l'Ente camerale provvede alla pubblicazione sul Portale del legno trentino dell'elenco completo delle iscrizioni, con un profilo informativo di ciascuna impresa.

- orari, periodi, luoghi di stoccaggio;
- definire con esattezza i limiti temporali del cantiere e le condizioni di utilizzo della viabilità, inclusa la manutenzione e l'eventuale ripristino dei tratti danneggiati;
- provvedere ad un sistema di verifica periodica dello stato dei luoghi e del rispetto delle prescrizioni fissate nel Capitolato d'oneri.

VENDITA A PIAZZALE

Nella vendita a piazzale vengono messi in vendita lotti suddivisi per assortimento e qualità. Questa modalità garantisce rese medie dei lotti più elevate rispetto alla vendita in piedi. Il motivo risiede principalmente nel mancato ricorso a sconti di volume e nel corrispondere alle imprese di utilizzazione un compenso a volume utilizzato. Rispetto alla vendita in piedi, il sistema è più trasparente e permette di gestire direttamente anche le fasi di raccolta del legname. La gestione diretta del cantiere permette una maggior selezione del materiale ed evita controversie in sede di misurazione con l'impresa acquirente. Le imprese boschive appaltatrici, oltre alla garanzia del lavoro nel breve-medio periodo (anche annuale), hanno ricavi svincolati dall'andamento del valore del legname in quanto i costi di fatturazione non dipendono dal prezzo del legname, aspetto che assume rilevanza nella vendita in piedi dove i ricavi sono in funzione del valore di collocazione sul mercato del prodotto. Questo permette all'ente venditore di trovare con maggior probabilità imprese boschive in grado di svolgere con professionalità il lavoro.

VENDITA A PIAZZALE CON VOLUME PRESUNTO

È il sistema di vendita che in tempi ordinari garantisce i migliori risultati, evitando al proprietario forestale di appaltare i lavori di utilizzazione senza la certezza di poter collocare il legname al termine delle operazioni di utilizzazione. Si tratta della vendita del legname prima delle operazioni di taglio e accatastamento e quindi di un volume e di un'assortimentazione presunti. Al momento della vendita il legname è ancora (in piedi) nel bosco, successivamente all'aggiudicazione il venditore si impegna alla fornitura, entro una certa data, del quantitativo concordato "a piazzale o su strada camionabile".

Questa modalità di vendita è in genere la più valida e si ritiene particolarmente conveniente nei seguenti casi:

- legname di buona qualità;
- proprietari forestali che vogliono avere un controllo del cantiere, dei mezzi in transito e dei piazzali forestali;
- lotti posti in aree turistiche o prossimi ai centri abitati. Cantieri nei quali devono essere adottate specifiche precauzioni;
- proprietari che intendono massimizzare il valore commerciale del lotto;
- volontà di immettere gradualmente sul mercato il prodotto;
- lotti nei quali risulta difficile adottare un controllo dei mezzi in transito o di eseguire una misurazione del materiale all'imposto.

La vendita a piazzale e quella con volume presunto sono attuate generalmente laddo-



Utilizzazioni condotte in amministrazione diretta

Questo tipo di utilizzazioni, con vendita a piazzale o in forma presunta, presenta importanti vantaggi, ma anche alcuni svantaggi, accentuati dalla situazione creatasi con Vaia, che hanno fatto sì che abbia prevalso la vendita in piedi del legname schiantato. Al 30 Giugno 2020 sono state confrontate le stime iniziali con i metri cubi effettivamente venduti.

Le utilizzazioni condotte in amministrazione diretta (Foto 1), con vendita a piazzale o in forma presunta, presentano in condizioni ordinarie alcuni vantaggi rispetto alla classica vendita con allestimento a carico dell'acquirente (in piedi). Questo sistema solitamente garantisce rese medie dei lotti più elevate, principalmente grazie al mancato ricorso a sconti di volume e nel corrispondere alle imprese di utilizzazione un compenso a volume utilizzato. Inoltre, il sistema risulta essere più trasparente, permette una migliore gestione delle fasi di raccolta del legname e il materiale venduto risulta essere maggiormente selezionato. Gli svantaggi principali di questa modalità di vendita, che in una situazione di tipo straordinario come quella

creata dalla tempesta Vaia sono accentuati e ne rendono l'applicazione più difficoltosa influenzando quindi le scelte gestionali dei proprietari boschivi, sono invece:

- maggior complessità a livello amministrativo (serve attivare due contrattazioni, prima per affidare i lavori di taglio e successivamente per vendere il legname così allestito);
- grandi esigenze di liquidità per sostenere le spese di utilizzazione;
- crescenti difficoltà a trovare imprese, in particolare locali, disponibili per le operazioni di esbosco, data la quantità di cantieri forestali attivati in provincia;
- incertezza nelle condizioni di mercato, sia rispetto alle future capacità di assorbimento, sia rispetto ai prezzi di vendita.

L'insieme di questi elementi ha condotto, ad una prevalenza nell'adozione del sistema di vendita in piedi del legname schiantato. Nella primavera 2019 è stato effettuato un sondaggio della propensione dei proprietari boschivi a ricorrere a tale sistema di commercializzazione, in modo da poter fare delle previsioni sul volume di legname utilizzato in amministrazione diretta.

Al 30 Giugno 2020 raccogliendo i dati delle vendite a strada di legname allestito, è stato possibile esaminare l'evoluzione della situazione reale e confrontarla con quelle che erano le previsioni iniziali di questo tipo di vendita (Tabella 1).

Dai risultati si può osservare come la maggior parte delle utilizzazioni in amministrazione diret-

Ufficio Distrettuale Forestale	m ³ previsti	Volume venduto a strada (m ³)	% sul volume schiantato	% sul volume venduto
Borgo Valsugana	7.100	9.202	1,41	1,82
Cavalese	423.200 ^(*)	271.349	20,69	39,91
Cles	0	686	1,99	3,51
Malè	0	195	0,32	0,35
Pergine Valsugana	15.000	17.554	2,03	3,63
Primiero	20.000	5.250	1,13	1,89
Rovereto e Riva del Garda	12.700	553	0,26	0,35
Tione	10.050	2.975	1,52	2,31
Trento	2.020	1.757	2,65	3,64
Demanio P.A. Trento	43.700	41.741	21,19	34,51
Totale	533.770	351.291	8,66	14,16

Nota(*): di cui 270.000 m³ di proprietà della Magnifica Comunità di Fiemme.

Tabella 1 - Quantità di legname utilizzato in amministrazione diretta (il volume di riferimento è tariffario).



Foto 1 - Operai forestali di APROFOD durante le operazioni di allestimento di legname schiantato (foto: ALESSANDRO GADOTTI).



Foto 2 - Catasta utilizzata in amministrazione diretta, completa di apposite paline per la fotomisurazione, prima della vendita a strada. Foresta Demaniale di Paneveggio (foto: RUGGERO ALBERTI - APROFOD).

ta si sia verificata soprattutto nelle realtà dove queste rappresentano una tradizione consolidata nel tempo, quali ad esempio la Magnifica Comunità di Fiemme ed APROFOD (Foto 2). Ciò conferma in parte le previsioni iniziali, che non sono invece state rispettate negli UDF di Primiero, Tione e Rovereto.

Da segnalare anche che i comuni della Valle del Chiese hanno deciso di adottare questa modalità di utilizzazione in accordo con il Bacino Imbrifero Montano del Chiese. Negli altri casi sono per lo più scelte di singoli comuni (come ad esempio il comune di Levico per il Distretto di Pergine), di Asuc o altri particolari enti (Azienda Forestale Trento-Sopramonte).



Archivio APPOFOOD

Rimozione degli alberi dai boschi privati

Data l'alta frammentazione della proprietà privata forestale, è utile stimolare l'aggregazione per agevolare le attività di sgombero e la vendita del legname, ma anche per valorizzare la qualità degli assortimenti.

Come già sottolineato, la rimozione degli alberi schiantati risponde ad esigenze di interesse pubblico poiché dalla loro permanenza sul letto di caduta possono derivare implicazioni, sia di carattere fitosanitario, sia relative alla pubblica incolumità. Ciò indipendentemente dal titolo di proprietà delle superfici interessate dagli schianti.

Per quanto riguarda i boschi di proprietà privata la rimozione degli alberi spetta ai medesimi proprietari. Lo sgombero del materiale legnoso o la scelta di non esboscare deve essere eseguita in conformità ai criteri indicati dal Piano d'Azione. In questo tipo di proprietà, fatte salve quelle più ampie soggette a pianificazione, va evidenziata da un lato l'estrema frammentazione fondiaria che

la caratterizza e dall'altro la superficie mediamente limitata.

Per tali ragioni, al fine di agevolare le attività di sgombero, è utile innanzitutto favorire l'aggregazione dei singoli proprietari boschivi per la vendita del legname o per l'allestimento dello stesso, allo scopo di migliorare l'organizzazione e poter così anche offrire quantità di legname più interessanti da un punto di vista commerciale. Un ruolo importante da questo punto di vista può essere svolto dai Consorzi di miglioramento fondiario.

La tempistica delle operazioni di rimozione degli alberi nell'ambito dei boschi privati non può essere uniforme ed omogenea per tutte le situazioni, dovendo rispondere ad esigenze diverse e quindi a differenti priorità.

Tuttavia, laddove ciò sia effettivamente neces-

sario per prevenire situazioni di pericolo per la pubblica salute e incolumità, per la difesa fitosanitaria e per il ripristino della viabilità forestale, potrà essere esercitato il potere sostitutivo da parte dell'Amministrazione provinciale. Un discorso a parte meritano le fasce boscate di proprietà privata contigue alla viabilità di interesse provinciale, dove risulta evidente il carattere di urgenza per pubblica incolumità dell'intervento di rimozione di alberi a terra o di messa in sicurezza di piante pericolanti e ceppaie parzialmente o totalmente sradicate. In queste situazioni la Provincia, in qualità di ente gestore della rete viabile provinciale, sta intervenendo direttamente per il ripristino delle condizioni di sicurezza della strada coinvolta.



Aree critiche per la rimozione del legname schiantato

Non tutte le zone colpite dalla tempesta presentano le stesse caratteristiche. Tra queste ci sono aree dove è difficile, se non impossibile, recuperare il legname, sia perché l'intervento è a macchiatico negativo, sia perché potrebbero innescarsi situazioni pericolose dal punto di vista della sicurezza. A volte il legname a terra può svolgere anche una funzione protettiva. Scegliere caso per caso è l'approccio migliore per intervenire in situazioni difficili.

Tra i vari fattori tecnici da considerare con attenzione ai fini del monitoraggio e della prevenzione dei danni di carattere secondario legati al proliferare di parassiti, vi è stata certamente la presenza di aree critiche dove impossibile rimuovere il legname caduto (Foto 1).

Le superfici che hanno subito l'impatto della tempesta Vaia sono state coinvolte per una combinazione di molteplici fattori: le correnti d'aria di forte intensità, la morfologia del territorio e il tipo di popolamenti forestali. Circa il 10% delle aree schiantate ha interessato soprassuoli considerati marginali, non oggetto quindi di gestione selvicolturale attiva a causa della loro posizione, della scarsa accessibilità

o dello stato di immaturità dei popolamenti, per una superficie di circa 1.800 ha e con un volume di 330.000 m³.

Il 10-17% delle aree schiantate aveva inoltre inclinazioni comprese tra i 37 e i 40°, che avrebbero reso notevolmente complessa, e quindi costosa, un'utilizzazione, anche per questioni legate alla sicurezza.

Considerati i numerosi fattori condizionanti, si prevede che il volume di legname non esboscato si potrebbe attestare su volumi pari a circa 450.000 m³.

Sono stati considerati inoltre anche due fattori di carattere economico:

- **distribuzione del danno:** molto variabile in termini di intensità e distribuzione, per

cui in molti casi si sono riscontrati volumi danneggiati in quantitativi ridotti o molto dispersi. In queste situazioni l'economicità dell'intervento, che un lotto ordinario realizzato sulla base di un progetto di taglio avrebbe garantito, non è assicurata, e l'intervento diventerebbe una forte passività per il proprietario. In condizioni normali un prelievo di piante danneggiate sparse avrebbe potuto infatti essere integrato con l'assegno di piante sane per raggiungere un livello di economicità dell'intervento. Data la situazione verificata con Vaia una soluzione di questo tipo è stata tuttavia perseguibile, a meno di pericoli significativi di espansione del bostrico, in quanto può accentuare il



Foto 1 - Legname difficilmente recuperabile nella Foresta Demaniale di Paneveggio (foto: Compagnia delle Foreste).



Legname difficilmente recuperabile nei pressi del lago Schener (foto: Compagnia delle Foreste).

danneggiamento complessivo di proprietà già pesantemente colpite, pregiudicando ulteriormente le possibilità di prelievo nei decenni successivi.

- **valore del materiale utilizzato:** la passività dell'intervento legata ad un'intensità bassa e ad una distribuzione del danno è accentuata dalla progressiva perdita di valore del materiale utilizzato. Il prezzo medio del legname, che incide sui margini di utile economico degli interventi di recupero, ha subito una significativa riduzione rispetto alla situazione precedente all'evento Vaia. Con il passare del tempo il valore si è ridotto ulteriormente, estendendo la zona a macchiatico negativo che non è conveniente utilizzare.

Tali valutazioni di ordine economico si intrecciano inoltre con un'altra considerazione di ordine più generale. In determinate situazioni il mantenimento a terra del materiale consentirà di garantire la funzione protettiva da caduta massi e da valanghe; in questi casi la scelta di prelevare o rilasciare il materiale è valutata in stretta correlazione con gli interventi di messa in sicurezza del versante. Certamente, nel caso in cui si lasci a terra il legname, è inevitabile che questo vada incontro a degrado e, quindi, non rende più possibile l'utilizzazione, se non come biomassa ad uso energetico.

Sulla base di quanto detto si può ipotizzare che il quantitativo di materiale che non è possibile esboscare sia destinato ad aumentare, richiedendo caso per caso valutazioni di carattere puntuale e l'adozione di misure specifiche di intervento volte innanzitutto a ridurre il rischio di danni secondari.



Biomasse forestali

L'improvvisa disponibilità di grandi quantità di biomassa forestale ha posto la necessità sia di trovare nuovi sbocchi commerciali sia di stoccare una parte del materiale per diluire nel tempo l'immissione nel mercato.

IL monitoraggio delle disponibilità di materiale legnoso ai fini energetici prodotto e utilizzato in provincia di Trento è uno degli obiettivi del Tavolo Tecnico Biomassa Legnosa, istituito nel 2016 presso l'Agenzia Provinciale per le Risorse Idriche e l'Energia, che è incaricato di collaborare ai fini dell'elaborazione del nuovo Piano Energetico Ambientale Provinciale 2021-2030. Il Tavolo ha promosso una serie di indagini nel 2016 e nel 2017, in cui sono state analizzate la domanda di biomassa legnosa da parte delle famiglie trentine e delle centrali di teleriscaldamento e l'offerta dall'industria di prima lavorazione, da produttori forestali e assegnata ai titolari di uso civico. La produzione annua di cippato forestale in Provincia di Trento si attesta mediamente sui 270.000 mst⁽¹⁾.

A seguito dei consistenti schianti presenti sul territorio della provincia, la quantità disponibile sul mercato sarà in costante aumento rispetto a quanto sopra. I primi mesi successivi all'evento dello scorso Ottobre 2018 hanno

1) Unità di misura del volume equivalente al volume totale di 1 m³ di pezzi di legna comprensivo anche degli spazi vuoti.

visto l'avvio di un'intensa fase di recupero della massa legnosa atterrata. Tale attività ha prodotto, oltre ad una quantità considerevole di legname da opera, un'ingente produzione di biomassa di scarto, anche in conseguenza della minore resa di lavorazione dei lotti boschivi. Questo fenomeno ha posto la necessità di trovare uno sbocco del materiale anche fuori dal mercato provinciale e comunque oltre i normali canali di commercializzazione della risorsa. Sulla base delle richieste pervenute dagli operatori del settore, il Servizio Foreste e Fauna, nel corso del 2019, ha strutturato uno schema di quantificazione dei prodotti legnosi destinati alla filiera energetica, rispondente ai criteri stabiliti dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (Mipaaf). In attuazione del Decreto 2 Marzo 2010 del Mipaaf, la tracciabilità delle diverse matrici di biomassa impiegata per la produzione di energia deve essere documentata e la loro provenienza deve essere chiaramente identificabile ed accompagnata dall'autorizzazione al taglio emessa dall'Autorità competente regionale o provinciale. Per questo motivo, il Servizio Foreste e Fauna, tramite i propri Uffici Distrettuali forestali, su

richiesta delle aziende operatrici, predisporre la necessaria documentazione attestante le informazioni necessarie ai fini della tracciabilità, ad integrazione di quanto già riportato nei progetti di taglio o nelle Comunicazioni di taglio forzoso. La produzione di biomassa legnosa, come frazione residua della lavorazione del toname, avrà verosimilmente nei mesi successivi all'evento un'ulteriore evoluzione in termini quantitativi in relazione a due aspetti principali: il probabile innesco di danni secondari ad opera di parassiti forestali sui popolamenti forestali residui; il progressivo deterioramento del materiale legnoso atterrato, non più destinabile alla segagione, se non in misura minore, con conseguente ulteriore riduzione delle rese di lavorazione. Tali quantità saranno fortemente dipendenti da fattori imprevedibili, quali l'andamento climatico, l'evoluzione del mercato e le scelte tecnico-economiche degli operatori del settore.

Una strategia volta a perseguire la gestione sostenibile delle biomasse legnose ai fini energetici dovrà orientarsi allo stoccaggio di una parte del materiale per diluire nel tempo l'immissione sul mercato.

Strategia operativa





Flavio Bertea - UDF Primiero

Ripristino delle infrastrutture forestali

Il ripristino delle infrastrutture danneggiate è da considerarsi un intervento prioritario. Partendo dalla viabilità ordinaria si deve procedere con l'operare su quella che consente l'accesso ai lotti da esboscare. Altri interventi vedono la manutenzione e il ripristino della sentieristica e la necessità di realizzare nuove strade e piazzali forestali.

Nella fase iniziale di gestione dell'emergenza forestale, si è scelto di non prevedere dei premi sulle utilizzazioni boschive, per concentrare le risorse disponibili sul recupero, adeguamento e nuova realizzazione delle infrastrutture forestali necessarie al recupero del legname. L'evento meteorologico, ed in particolare le piogge sia in termini di quantità sia di intensità, ha provocato numerose criticità alle infrastrutture stradali, sia sulla viabilità ordinaria sia su quella forestale. A ciò si sono sommati gli effetti del forte vento della serata del 29 Ottobre che ha causato rilevanti danni al patrimonio forestale, interrompendo fisicamente, con alberi schiantati, il transito su moltissime strade.

Le prime stime effettuate sui danni sono state per questo difficoltose e talvolta con un grado di precisione da perfezionare nel tempo. Tuttavia, grazie alle miti temperature autunnali ed invernali è stato possibile fin da subito intervenire per sgomberare la viabilità principale. Conseguentemente si sono rese accessibili aree inizialmente non raggiungibili. Si è resa quindi progressivamente possibile una migliore conoscenza dell'assetto territoriale dei territori più interni ed in quota.

A partire da ciò, agendo in collaborazione e in diretto confronto con le Amministrazioni locali, è stato possibile aggiornare i rilievi e le stime, raggiungendo un grado di accuratezza e precisione maggiori.

INTERVENTI DI RIPRISTINO

I primissimi interventi di ripristino della circolazione hanno riguardato necessariamente la viabilità ordinaria per garantire il collegamento fra i centri abitati e, subito dopo, gli interventi necessari per poter accedere e riparare le reti elettriche, telefoniche e idriche interrotte. Invece, per raggiungere tutte le zone dove si sono verificati gli schianti da vento e per procedere al recupero del legname è stato necessario intervenire sulla rete viaria forestale, liberandola dalle piante cadute e ripristinando la percorribilità con interventi mirati, sia localizzati che distribuiti per tutta la lunghezza necessaria. Nei giorni immediatamente successivi agli eventi una prima valutazione sommaria stimava

danni su circa il 10% della lunghezza della viabilità forestale principale, considerando i soli tratti puntualmente interrotti al transito per cedimenti della sede stradale, per danneggiamento di opere di sostegno o di altre opere d'arte, per accumuli di materiale franoso o di cedimenti di scarpate e per erosioni profonde del piano viabile. Si sono inoltre verificati danni dati da erosione superficiale dovuta allo scorrimento delle acque, in forma molto più significativa dell'ordinario.

Nei mesi successivi, una volta presa visione delle aree schiantate e delle priorità di intervento legate a specifici criteri, si sono potute valutare con maggiore correttezza le più stringenti necessità di ripristino della viabilità forestale per garantire l'accesso a tali aree. La verifica delle aree schiantate su cui è stato necessario procedere al recupero del legname, definite attraverso il monitoraggio svolto dai Distretti Forestali, hanno identificato di conseguenza anche le necessità di intervento sulla viabilità forestale.

Dovendo necessariamente procedere secondo priorità, questa è stata e verrà data a quegli interventi di ripristino che permettono di accedere alle aree boschive danneggiate dove sarà maggiormente necessario recuperare il legname schiantato.

La stima economica dei danni è stata fatta, dove possibile, puntualmente su opere o interventi di ripristino necessari e visionati, mentre con stime medie a chilometro per gli interventi di ripristino più andante.

RIPRISTINI SUCCESSIVI AGLI INTERVENTI DI RECUPERO DEL LEGNAME

Il recupero degli ingenti quantitativi di legname dovuto agli schianti, concentrati in determi-

nate zone, ha anche importanti ripercussioni sulle condizioni finali della rete viaria forestale. L'usura delle strade forestali a seguito della raccolta di ingenti quantitativi di legname schiantato, anche quale componente economica dei costi di utilizzazione, non è pertanto da sottovalutare.

Durante l'esecuzione dei lavori di allestimento ed esbosco del legname schiantato, è raccomandabile prevedere degli interventi periodici di manutenzione alle infrastrutture viarie o, quanto meno, alla conclusione dei lavori. Nel caso di affidamento dei lavori a imprenditori esterni questo aspetto dovrebbe/potrebbe essere definito a livello contrattuale.

Alcune esperienze a livello di regioni alpine

riferiscono che i costi di ripristino possono incidere fino a 4,50 - 5,00 € a m³ di legname esboscato. Tali costi, anche in rapporto all'ammontare globale dei costi di raccolta del legname, possono assumere entità notevoli in funzione di diversi fattori:

- struttura e portanza dei terreni;
- mancata regolare manutenzione;
- mancanza di interventi tempestivi su danni puntuali;
- utilizzo delle strade senza tener conto delle condizioni meteorologiche o delle condizioni stagionali sfavorevoli;
- portanza delle strade, in genere non predisposte a sollecitazioni elevate quali quelle a cui sono sottoposte in caso di trasporti



Ripristino strada forestale nella Foresta Demaniale di Cadino (foto: Archivio APROFOD).

Ufficio Distrettuale Forestale	Ripristini e Adeguamenti				Nuove costruzioni				Totale (€)
	Strade forestali		Piazzali locali		Strade forestali		Piazzali locali		
	km	€	m ²	€	km	€	m ²	€	
Cavalese	543,177	6.361.200,00	19.050,000	119.000,00	31,225	3.858.500,00	42.500,000	379.000,00	10.717.700,00
Primiero	298,357	1.150.000,00	17.999,000	108.500,00	27,825	2.415.000,00	15.555,000	205.000,00	3.878.500,00
Borgo Valsugana	234,719	2.491.800,00	35.008,000	321.000,00	13,107	1.126.000,00	23.923,000	312.500,00	4.251.300,00
Pergine Valsugana	248,884	3.753.018,05	19.770,000	115.500,00	7,134	796.000,00	3.000,000	24.000,00	4.688.518,05
Trento	18,854	218.500,00	7.960,000	96.500,00	1,580	120.000,00	3.800,000	5.000,00	440.000,00
Cles	35,866	124.000,00	0	0	0	0	0	0	124.000,00
Malè	140,996	1.367.000,00	0	0	0	0	0	0	1.367.000,00
Tione Di Trento	106,757	741.100,00	0	0	8,274	526.500,00	3.775,000	70.500,00	1.338.100,00
Rovereto e Riva del Garda	94,803	846.000,00	4.520,000	81.000,00	1,580	135.000,00	600,000	16.000,00	1.078.000,00
Demanio P.A. Trento	75,674	1.831.000,00	5.800,000	116.000,00	3,254	450.000,00	8.700,000	149.000,00	2.546.000,00
Totale (km/m²)	1.798,087	18.883.618,05	110.107,000	957.500,00	93,979	9.427.000,00	101.853,000	1.161.000,00	30.429.118,05
Totale (€)		19.841.118,05				10.588.000,00			

Tabella 1 - Previsione di spesa potenziale effettuata dal Piano d'azione relativa a ripristini e nuova realizzazione di viabilità forestale e piazzali di interesse locale nei vari UDF e nel Demanio provinciale.



Lavori svolti nell'UDF Primiero (foto: FLAVIO BETTEGA - UDF Primiero).

eccezionali per fenomeni calamitosi. Carichi più piccoli aumentano il numero dei viaggi, e quindi i costi di trasporto, tuttavia in determinate circostanze possono anche ridurre i costi successivi provocati dagli interventi di ripristino delle infrastrutture stradali.

Gli interventi di ripristino della viabilità forestale proposti dal Piano devono tenere conto, anche dal punto di vista economico, della riapertura e della transitabilità in sicurezza delle strade forestali per garantire l'esbosco del legname. Successivamente, anche gli interventi più minuti (scarpate, canalette, tombini, ecc.) saranno necessari a garantire nel tempo la perfetta stabilità e manutenzione delle infrastrutture.

RIPRISTINO E SISTEMAZIONE DELLA RETE SENTIERISTICA

La rete sentieristica presente in provincia è capillarmente diffusa su tutto il territorio e riveste una grande importanza in termini turistico-ricreativi, ma più in generale di presidio e gestione del territorio montano. Il ripristino e la riattivazione dei vari collegamenti si ritengono pertanto strategici al fine di consentire la regolare frequentazione dell'ambiente montano, in condizioni di sicurezza, sia all'interno del bosco sia oltre il suo limite.

A questo scopo nei primi mesi del 2019 è stato istituito uno specifico tavolo di concertazione sotto il coordinamento della Provincia che ha visto la partecipazione di vari portatori di interesse, a partire dal Servizio per il Sostegno Occupazionale e la Valorizzazione Ambientale, il Servizio Turismo, il Servizio Foreste e fauna,

gli Enti Parco, la Società Alpinisti Tridentini (SAT), Trentino Marketing, il Consorzio dei Comuni trentini e la Magnifica Comunità di Fiemme. I temi principali esaminati in tale sede hanno riguardato l'attenzione da dedicare agli aspetti di comunicazione, che si traducono in una campagna di informazione finalizzata a dare indicazioni specifiche ai fruitori della rete sentieristica (pannelli e segnaletica *ad hoc* posizionati sul territorio provinciale). Un aspetto di rilievo riguarda la possibilità di verificare la percorribilità o meno di un sentiero mediante la consultazione di supporti informatici, anche grazie alla creazione di una specifica *app* per *smartphone*. Gli aspetti analizzati dal gruppo di lavoro hanno affrontato inoltre la programmazione e l'organizzazione degli interventi di ripristino dei sentieri danneggiati dal maltempo secondo una scala di priorità ed una ripartizione territoriale definita in modo condiviso.

REALIZZAZIONE DI NUOVE INFRASTRUTTURE FORESTALI

Gli interventi di recupero del legname schiantato a seguito di Vaia richiedono in vari casi, oltre al ripristino della viabilità forestale esistente, la realizzazione di nuove infrastrutture forestali quali strade, piste di esbosco, piazzali di lavorazione o deposito temporaneo in bosco.

La rete viaria forestale della provincia di Trento si presenta di buon livello e sufficientemente estesa (circa 5.300 km) da servire gran parte dei boschi produttivi. Tuttavia, a seguito degli eventi calamitosi si rende necessario integrare la rete esistente con specifici tratti di nuova viabilità, nonché adeguarla sia in termini di

dimensioni e portata, sia con specifici piazzali di prima lavorazione e di deposito temporaneo del legname esboscato (definiti piazzali di interesse locale), in particolare se vengono utilizzati mezzi di esbosco e prima lavorazione quali *harvester* e *forwarder*.

Le proposte pervenute dagli enti proprietari sono state valutate per verificare l'effettiva esigenza in riferimento alle necessità del prelievo degli alberi schiantati, oltre all'effettiva fattibilità delle medesime infrastrutture.

L'elenco (Tabella 1) è ripartito per Ufficio Distrettuale Forestale e riporta le strade forestali che si ritiene necessario realizzare o che richiedono consistenti adeguamenti per consentire il transito in sicurezza di mezzi adatti al recupero del legname schiantato, la cui realizzazione dovrà necessariamente procedere secondo priorità ed esclusivamente per accedere alle aree boschive danneggiate.

La stima dei costi necessari alla costruzione è stata fatta, dove possibile, puntualmente, sulla base del confronto con opere analoghe realizzate in economia nonché delle caratteristiche fisiche e morfologiche del territorio da percorrere.

RIPRISTINO, ADEGUAMENTO E NUOVA REALIZZAZIONE

Come abbiamo visto, gli interventi nella prima fase dell'emergenza hanno interessato lo sgombero delle sedi stradali al fine di liberarle dalle piante cadute e consentire quindi un rapido accesso al territorio per poter accertare maggiormente natura ed entità dei danni subiti (Foto 1 e 2).



Foto 1 - Strada forestale danneggiata in Val Cavellonte (foto: ALESSANDRO GADOTTI).



Foto 2 - Sistemazione strada forestale in Val Cavellonte (foto: ALESSANDRO GADOTTI).

	Strade (km)	Piazzali (ha)	Totale (€)
Finanziato	2.550	21	15.069.145
Progettato	2.548	21	14.949.145
Realizzato	1.958	16	9.769.411

Note: per semplicità di lettura sono stati accorpati i dati di ripristini, adeguamenti e nuove costruzioni.

Tabella 2 - Sintesi degli interventi finanziati, progettati e realizzati nel 2019.

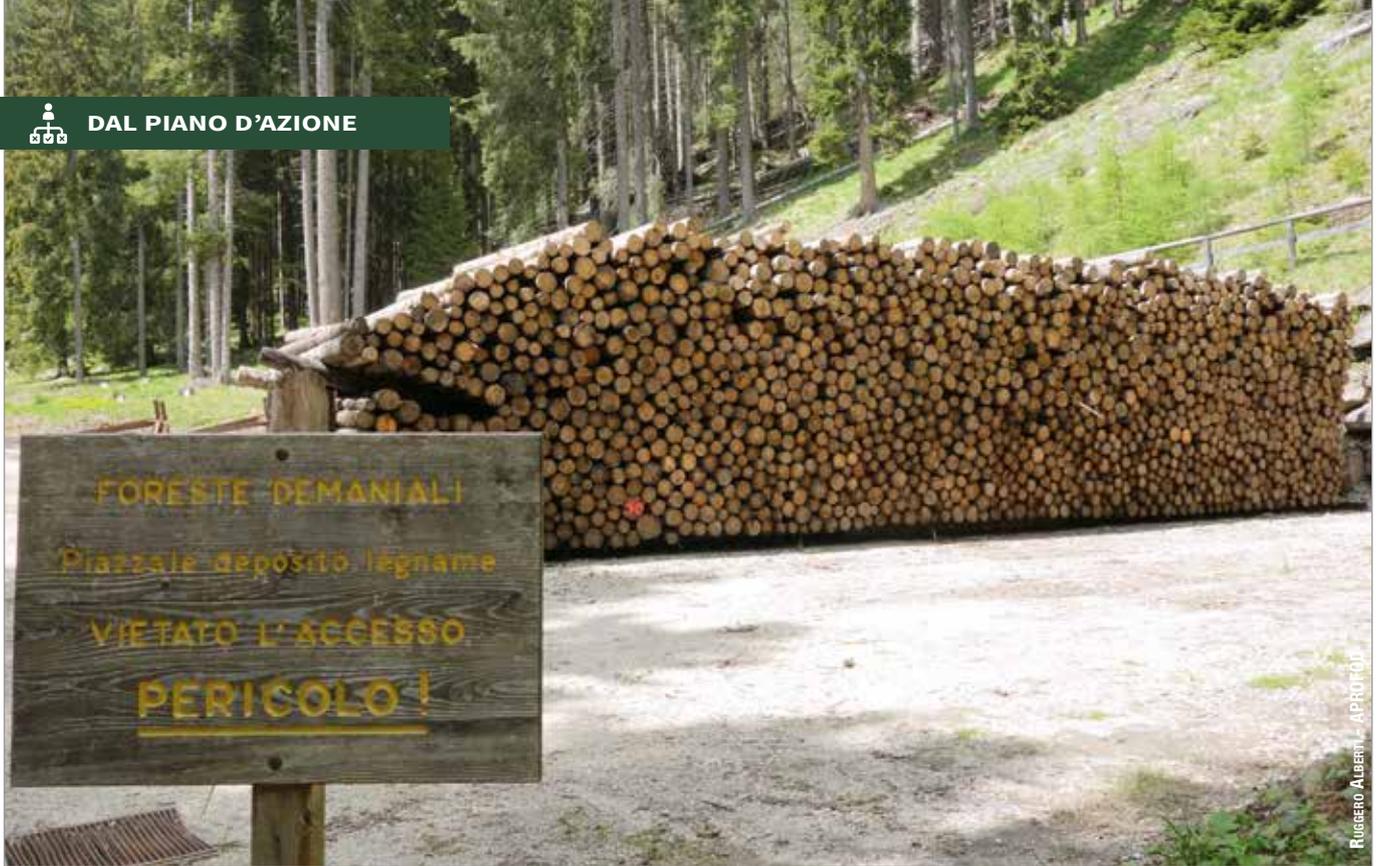
Dopo questa prima fase emergenziale, le attività di recupero e ripristino sono continuate anche durante la stesura del Piano d'Azione, la cui approvazione è avvenuta nel mese di Gennaio 2019.

La Tabella 2 riporta un quadro riassuntivo degli interventi finanziati, progettati ed effettuati nelle diverse fasi di gestione dell'emergenza.

Si sottolinea nello specifico che per quanto riguarda la viabilità sono state riportate a piena funzionalità strade forestali per uno sviluppo complessivo di quasi 2.000 km. A questo vanno aggiunti gli interventi eseguiti direttamente dai proprietari che, in seguito ad una raccolta dati effettuata tramite i Distretti forestali, si stima abbiano interessato complessivamente altri 260 km di strade forestali.



Piazzale per il deposito del legname realizzato nei pressi dell'abitato di Predazzo (foto: LUIGINO LEONARDI - APROFOD).



ROGERO ALBERTI - APPROFO

Nuove aree di stoccaggio del legname

Qualora i piazzali forestali tradizionali e quelli delle segherie non riescano ad accumulare tutto il legname, si rende necessario individuare nuove aree dove poter depositare i tronchi per un medio periodo e pianificarne la gestione affinché gli assortimenti si conservino correttamente in attesa della commercializzazione.

La grande quantità di legname che deve essere asportata supera le capacità di stoccaggio sia dei piazzali forestali tradizionali sia dei piazzali delle segherie, rendendo quindi necessaria l'individuazione di aree per lo stoccaggio di medio periodo. Questo può servire anche per dilazionare l'entrata sul mercato di grandi quantità di legname per cercare così di contenere l'abbassamento del prezzo dovuto alla grande offerta, contemporaneamente puntando a non far venire meno le caratteristiche tecnologiche e qualitative del legname stesso. Le aree in cui potranno essere realizzati i piazzali sono state individuate attraverso un'analisi eseguita incrociando i dati derivanti dalle ortofotocarte disponibili con i dati del modello digitale del terreno ed i dati delle particelle catastali su cui

insistono tali aree.

I criteri per l'individuazione hanno considerato i seguenti aspetti:

- essere di facile accesso a mezzi d'opera (autotreni, autocarri ed autoarticolati) durante tutto l'anno;
- essere vicino alle principali vie di comunicazioni presenti in provincia;
- non avere limitazioni per quanto riguarda la produzione di rumore o polveri conseguenti alla movimentazione dei carichi o alle lavorazioni del materiale legnoso;
- forma il più regolare possibile, considerato che su un ettaro di forma regolare possono essere accatastati circa 15.000 m³ di legname tondo;
- disponibilità nelle immediate vicinanze di risorsa idrica per effettuare eventualmente

la bagnatura in continuo delle cataste ai fini della conservazione del legname.

Per la quantificazione dello spazio necessario per accatastare il legname è stato fatto riferimento al dato complessivo di legname schiantato (lordo tariffario) ripartito per Distretto forestale, ambito sovra-comunale ritenuto più adeguato per questo tipo di valutazione. È stato poi calcolato un volume netto di legname potenzialmente accatastabile a piazzale. Considerando un tempo di utilizzazione di 3 anni, è stata quindi ricavata la quantità di legname annualmente ritraibile dai boschi schiantati. Si sono valutate infine anche le modalità di vendita concretamente adottate e la provenienza dei soggetti acquirenti per giungere ad una quantificazione delle necessità di stoccaggio su piazzale.

A questo punto è stata fatta un'ipotesi di ingombro delle cataste. In piazzali di un ettaro, un'ipotetica catasta realizzata con legname lungo 5 m (multiplo del 1,2 m usato correntemente nella filiera del legno di imballaggio), occupa uno spazio di 5.000 m². Gli altri 5.000 m² presenti nell'ettaro sono occupati da spazi di manovra e di carico/scarico. Se la catasta viene realizzata con un'altezza di 5 o 6 m e si definisce un coefficiente di volume sterico pari al 70%, si ottiene un volume utile di legname accatastabile di 17.500 m³/ha. È stato poi applicato un fattore correttivo per avere un margine di sicurezza e per tenere in considerazione che le cataste non sono sempre fatte a regola d'arte, le lunghezze non sempre pari a 5 m e, soprattutto, la forma dei piazzali non è quasi mai regolare. A tal fine si è ipotizzato un coefficiente di riduzione del 25% circa, arrotondando per eccesso. Il valore così ottenuto il volume accatastabile in un ettaro che risulta pari a 15.000 m³. In base a questo è stata stimata la necessità di **39** ha di piazzali.

La Tabella 1 indica il valore di superficie massima potenzialmente necessaria a livello provinciale per accatastare nell'arco di 3 anni il legname schiantato nella parte orientale della provincia, maggiormente interessata dagli schianti.

Si è proceduto su due fronti: da un lato sono stati previsti adeguamenti e ripristini di piazzali di deposito già esistenti e la realizzazione di nuove aree di stoccaggio di livello locale (generalmente inferiori ai 5.000 m² di superficie), per un totale di **20** ha nei 5 distretti maggiormente interessati. Dall'altro il Piano ha considerato anche l'esigenza di realizzare piazzali di stoccaggio, definiti strategici per far fronte alla situazione contingente, di dimensioni tendenzialmente maggiori, localizzati sui fondovalle e di natura temporanea, almeno in linea generale, i quali per differenza con quelli visti in precedenza assommano a **19** ha.

Infine, sono stati preliminarmente identificati come idonei alla realizzazione di piazzali strategici 187 ha, distribuiti in maniera omogenea nei diversi distretti maggiormente interessati da schianti. All'interno di queste aree è possibile selezionare i siti in cui realizzare i piazzali necessari in funzione del flusso di materiale che progressivamente verrà esboscato.

COSTI DEI PIAZZALI STRATEGICI

Dal confronto con il prezzario della Provincia Autonoma di Trento, sulla base dei dati derivanti dall'esperienza nella realizzazione di lavori forestali eseguiti in amministrazione diretta e dal confronto con i progetti per la realizzazione

Distretto Forestale	Schianti (m ³ netti)	Volume annuo di legname esboscato (m ³)	Superficie piazzali (ha)
Borgo Valsugana	364.200	121.400	8
Cavalese	751.800	250.600	17
Pergine Valsugana	287.400	95.800	6
Primiero	232.800	77.600	5
Rovereto e Riva del Garda	90.000	30.000	2
Trento	33.000	11.000	1
Totale	1.759.200	586.400	39

Tabella 1 - Fabbisogno di piazzali.



Legname accatasto in piazzale nella Foresta Demaniale di Paneveggio (foto: RUGGERO ALBERTI - APROFOD).

di piazzali forestali finanziati mediante il Piano di Sviluppo Rurale, il costo unitario per ettaro di questa tipologia di opera è pari a 90.000 €. Questo importo comprende le seguenti lavorazioni: scotico e accatastamento in loco del terreno vegetale, pareggiamento delle superfici, riporto di materiale drenante per consentire la mobilità dei mezzi di trasporto e una finitura superficiale con materiale più fine. Il costo complessivo per la realizzazione di queste infrastrutture, considerate nevralgiche rispetto all'obiettivo di rimozione del legname schiantato, è di 1.620.000 €.

DEPOSITI IRRIGATI

Il tonname fresco ed umido con corteccia e senza misure di protezione è esposto a diversi possibili danni che ne pregiudicano le qualità tecnologiche ed estetiche. La formazione di cretti lungo le parti esterne, le colorazioni dovute ai funghi e l'attacco d'insetti sono i rischi principali a cui è soggetto il legname in catasta se non gestito adeguatamente. Uno dei sistemi più utilizzati per la conservazione nel medio periodo del legname è quello del suo mantenimento allo stato umido. Per fare ciò possono essere realizzati degli impianti di irrigazione a pioggia al fine di mantenere elevato il contenuto idrico dei

tronchi in catasta, esposti all'azione costante del vento e dell'irraggiamento solare. Da una ricognizione dei dati presenti in letteratura e da esperienze realizzate in Germania a seguito degli uragani degli anni '90 (Vivian e Lothar) emerge che per preservare con questo sistema il legno in catasta, fino ad un massimo di 4/5 anni, è necessario irrigare la stessa con un volume di acqua pari a 1 l/s per ogni 1.000 m³ di legname depositato, che equivale a 15 l/s per ogni ettaro di piazzale, nell'ipotesi di depositare 15.000 m³/ha. Dall'esperienza osservata nella realtà locale sono necessari 7,5 l/s per garantire una corretta ed omogenea bagnatura del legname. Inoltre, per garantire una corretta bagnatura delle cataste nella loro completezza, si consiglia di eseguite bagnature anche durante il processo di formazione della catasta, per consentire anche ai tronchi posti più in basso di essere bagnati.

GESTIONE DEI PIAZZALI

Per un buon funzionamento dei piazzali di stoccaggio va individuato un responsabile del deposito (proprietario forestale o azienda acquirente del lotto in piedi) che definisce le modalità di gestione del piazzale stesso. A tale riguardo è utile prevedere un disciplinare di

utilizzo e gestione. Inoltre va adeguatamente regolamentato e controllato l'accesso mediante sistemi di controllo ai varchi con verifica delle targhe oppure mediante sistemi di video sorveglianza. Per l'utilizzo dei piazzali devono essere opportunamente considerate le operazioni di carico e scarico dei tronchi dai mezzi d'opera e gli spazi a ciò necessari, oltre alle aree necessarie per ulteriori lavorazioni come ad esempio la cippatura degli assortimenti a destinazione energetica.

SITUAZIONE DEI PIAZZALI DI DEPOSITO DEL LEGNAME

Successivamente all'approvazione del Piano, in ottemperanza a quanto da esso disposto, sono state condotte delle ulteriori analisi per verificare, alla luce della situazione delle vendite che si è nel frattempo determinata, specialmente nel primo semestre del 2019, l'effettiva necessità di realizzazione di queste aree di stoccaggio e dunque i relativi interventi strutturali da realizzare.

Questa analisi ha riguardato in particolare gli UDF di Cavalese, Borgo Valsugana, Primiero e Pergine Valsugana (le aree più colpite) ed ha focalizzato l'attenzione sulle aree di proprietà pubblica (demanio provinciale) oppure di proprietà di comuni, approfondendo in particolare con il Servizio Bacini Montani le tematiche inerenti il demanio idraulico e la relativa fascia di rispetto.

Ulteriori interventi sono stati eseguiti anche negli UDF di Rovereto e Riva del Garda e di Trento.

A fine 2019 risultavano avviati e in buona misura già conclusi i lavori di realizzazione di **75** piazzali di deposito di legname.

Va sottolineato che la programmazione di tali opere è avvenuta in stretta sinergia con i proprietari boschivi ed ha tenuto conto dell'andamento delle vendite (sia per ciò che concerne per quantità che, soprattutto, per modalità) al fine di assicurare la massima efficacia e tempestività di questi interventi.



Legname scortecciato accatato in piazzale irrigato (foto: RUGGERO ALBERTI - APROFOD).



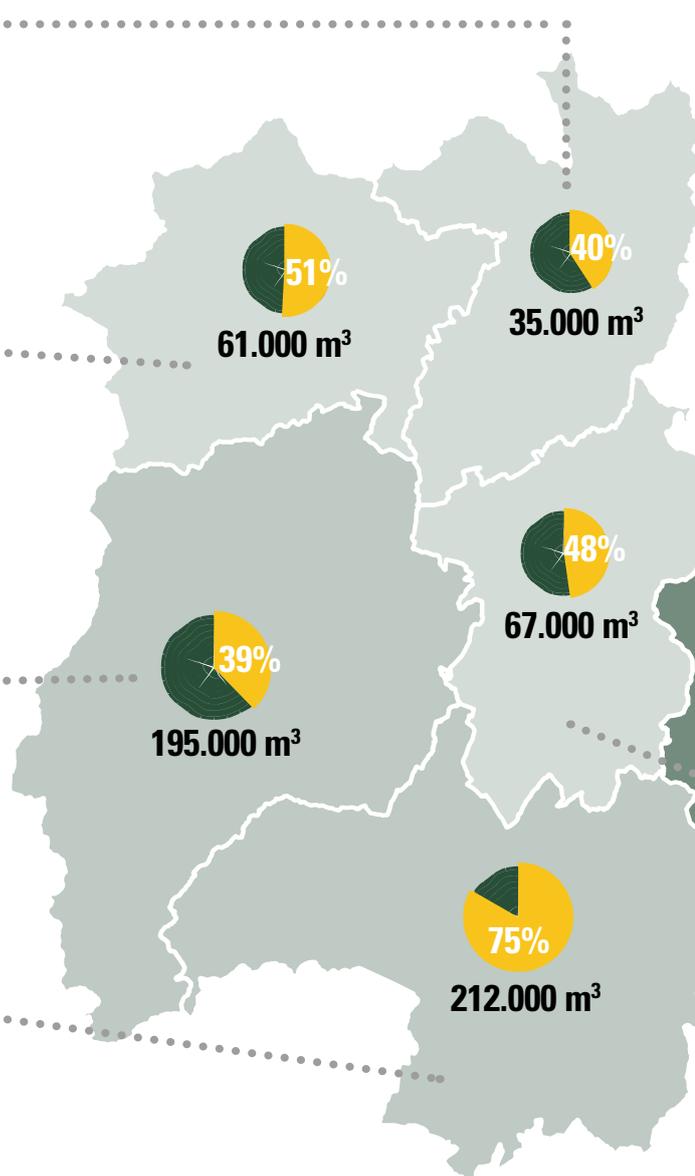
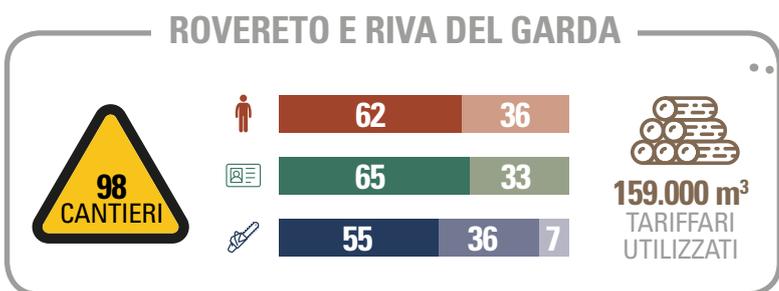
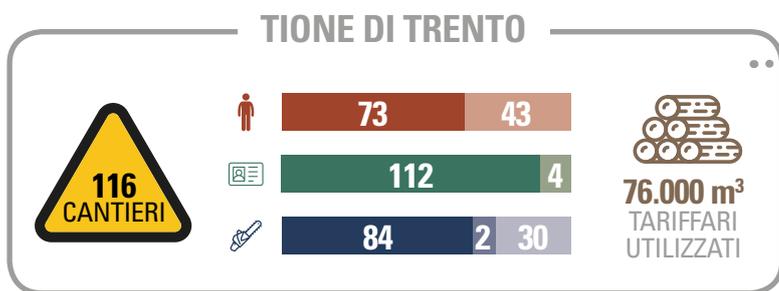
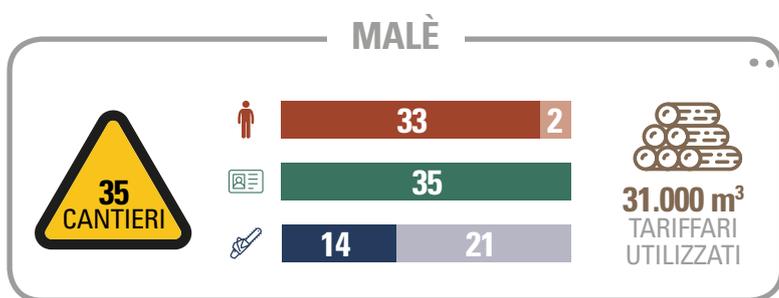
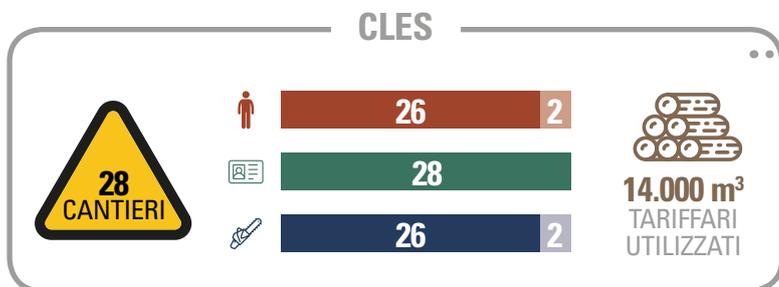
Piazzale di nuova realizzazione presso loc. Prà delle Nasse - San Martino di Castrozza (foto: ALESSANDRO GADOTTI).

Risultati gestionali



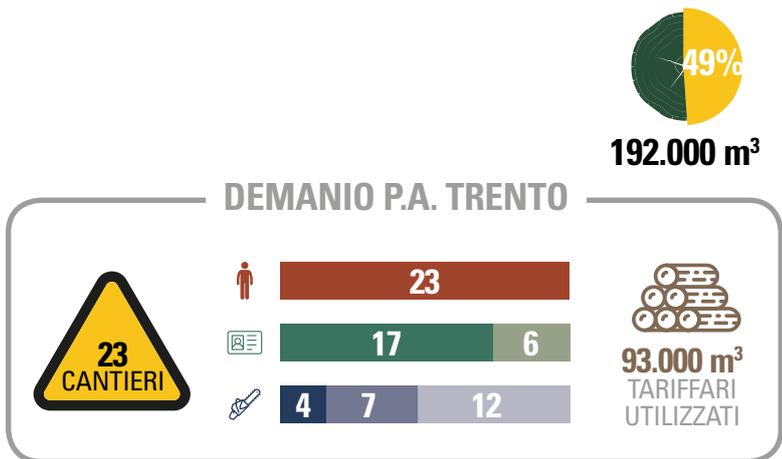
Andamento delle utilizzazioni forestali

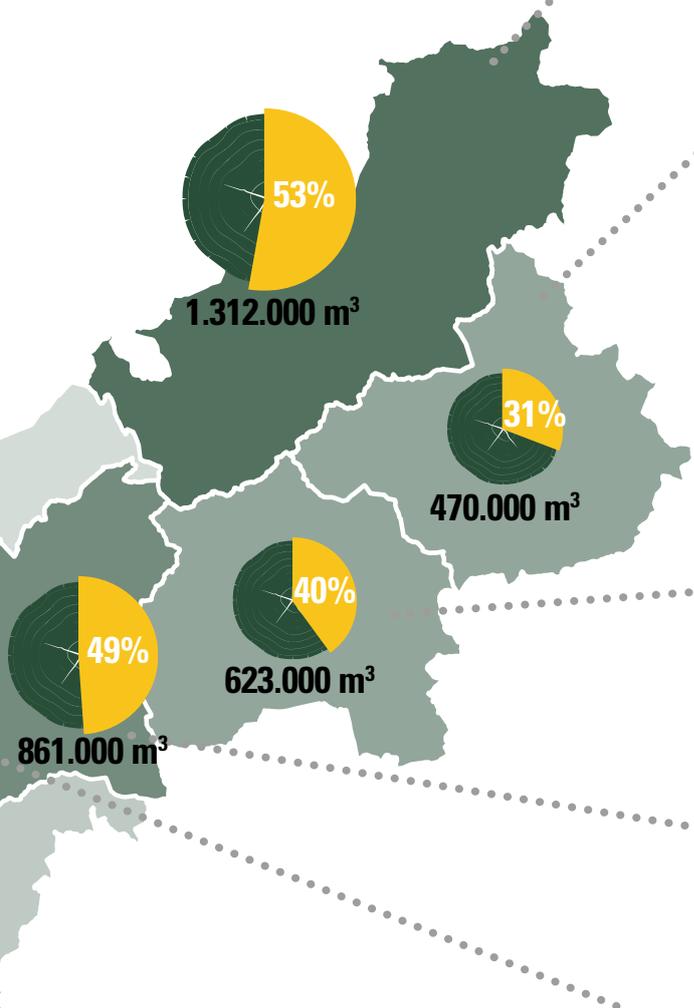
L'infografica riporta l'andamento delle utilizzazioni forestali da Novembre 2018 a Giugno 2020 (il dato è relativo al numero di cantieri, al tipo di proprietà, alla provenienza delle ditte e al sistema di utilizzazione prevalente è riferito invece al 31 Dicembre 2019). Nella cartina, la differenza di colore indica dove il danno è stato maggiore sulla base dei metri cubi tariffari lordi di legname abbattuto da Vaia.



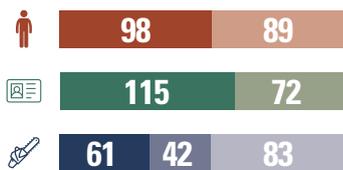
LEGENDA

- Tipo di proprietà
 ■ pubblica ■ privata
- Provenienza delle ditte
 ■ trentine ■ extra provinciali
- Sistema di utilizzazione prevalente
 ■ trattore e verricello ■ harvester e forwarder ■ gru a cavo
- % schianti utilizzati
 m³ tariffari (lordi)

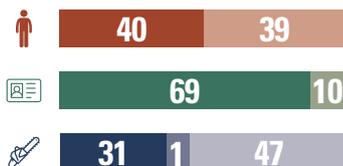




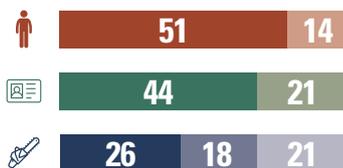
CAVALESE



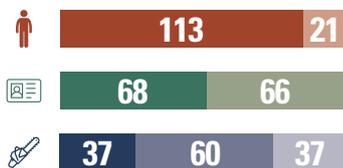
PRIMIERO



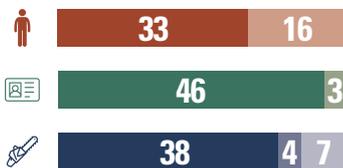
BORGO VALSUGANA



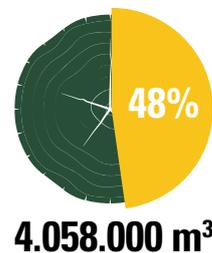
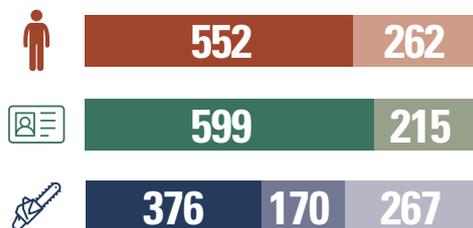
PERGINE VALSUGANA



TRENTO



TOTALE



Andamento delle vendite del legname

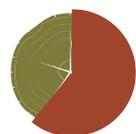
Vendite del legname schiantato realizzate da Novembre 2018 a Giugno 2020.
Si ringrazia la CCAA di Trento (www.legnotrentino.it) per aver fornito dati.



1.090
LOTTI
BOSCHIVI



206
GARE
ONLINE



61%
LEGNAME
VENDUTO
SU QUELLO
ABBATTUTO



**LEGNAME VENDUTO
IN TRENTINO
dopo la tempesta Vaia**
(Novembre 2018 - Giugno 2020)



2.480.653 m³
TARIFFARI



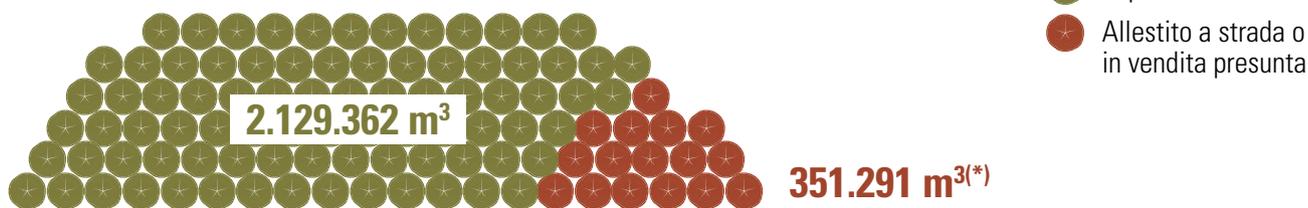
186
PROPRIETARI
OFFERENTI



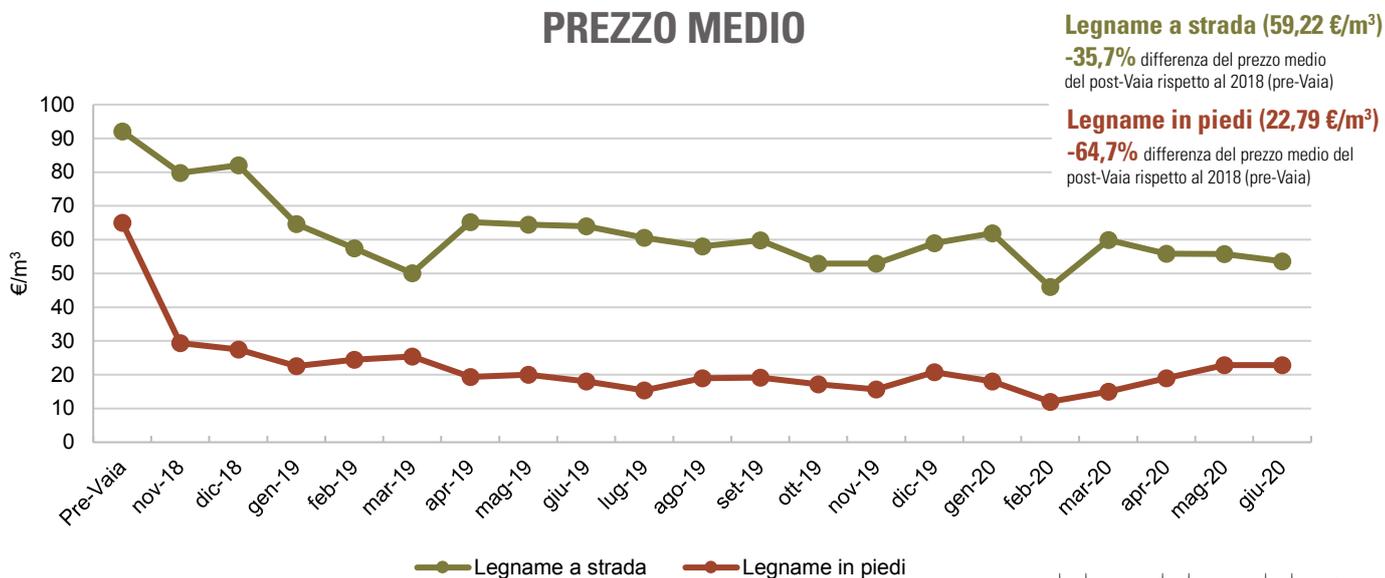
182
AZIENDE
ACQUIRENTI



MODALITÀ DI VENDITA (m³ tariffari)



PREZZO MEDIO



(*)Questo volume corrisponde a 228.339 m³ netti venduti.



Difesa fitosanitaria



Difesa fitosanitaria e monitoraggi

L'elevato rischio di possibili infestazioni di bostrico tipografo (*Ips typographus*) e di altri scolitidi, nei 2-3 anni successivi a Vaia, pone la necessità di svolgere un'intensa attività di monitoraggio su tutto il territorio provinciale allo scopo di seguire fin dall'inizio eventuali pullulazioni, di definire le priorità d'intervento e le modalità più idonee per il contenimento dei danni.

Uno dei principali fattori che favorisce il rapido aumento delle popolazioni di bostrico tipografo è proprio la presenza in bosco di massa legnosa schiantata che è molto attrattiva nei confronti di individui in cerca di materiale da colonizzare, almeno fino a quando rimane integra e umida. Popolazioni che passano in breve tempo da una fase di bassa densità ad una epidemica diventano aggressive e si insediano sugli alberi rimasti in piedi, man mano che il legname a terra viene allontanato o si dissecca. Le piante attaccate in massa dal bostrico, per contro, non riescono a resistere o recuperare, ma sono destinate a morte nel giro di poche settimane. In tale processo l'andamento meteorologico riveste un ruolo fondamentale: periodi caldi e siccitosi in primavera-estate favoriscono

da una parte lo sviluppo degli insetti, dall'altra possono determinare condizioni di stress idrico per le piante, abbassandone le difese.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La valutazione del rischio d'insorgenza di nuovi focolai e, di conseguenza, la programmazione degli interventi sulla base di criteri di priorità sono stati realizzati analizzando i dati inerenti il materiale disponibile per la colonizzazione da parte di scolitidi (piante stroncate/sradicate, in piedi ma lesionate, tronchi in cataste) mettendoli in relazione alla densità di popolazione degli stessi. Sono state considerate in tale processo sia le aree danneggiate in modo esteso, tenendo conto dei quantitativi di legname progressivamente asportato, sia le aree colpite da schianti sparsi, che possono comunque

rappresentare un rischio reale per l'avvio delle infestazioni, valutando sia il valore del materiale a terra sia le funzioni prevalenti dei boschi circostanti rimasti in piedi.

AVVIO DEL MONITORAGGIO

Fin dalla primavera 2019, data la situazione eccezionalmente grave, è stata predisposta una capillare rete di monitoraggio della presenza e della densità di popolazione dei principali scolitidi. Questo per valutarne il loro incremento e il rischio di infestazioni e, di conseguenza, di ulteriori perdite di massa legnosa nei boschi trentini. Questa rete si è basata sull'impiego di dispositivi atti a catturare gli insetti durante le fasi di spostamento da un albero all'altro. Tali trappole, innescate con feromoni di aggregazione sintetici posti in speciali erogatori

(dispenser), rappresentano una preziosa fonte di informazioni per conoscere la diffusione del bostrico, il suo voltinismo (numero di generazioni) e la sua fenologia (inizio dello sfarfallamento, susseguirsi dei picchi di volo, ecc.), al fine di attuare tempestivamente eventuali misure di controllo. Nel caso di gravi infestazioni che seguono a calamità naturali, tuttavia, il contributo di lotta allo xilofago fornito dalle trappole è estremamente ridotto.

Nel 2019 la sorveglianza è stata rivolta specialmente alla specie più dannosa, l'*Ips typographus*, sia per la sua connaturata capacità di proliferazione, sia per la disponibilità di piante ospiti (abete rosso). Un certo numero di trappole, comunque, è stato dotato di esca feromonale specifica anche per altre specie potenzialmente nocive. L'installazione e il successivo controllo quindicinale delle trappole sono stati eseguiti grazie al lavoro congiunto del personale del Servizio Foreste e fauna e della Fondazione Edmund Mach (FEM). In totale sono state posizionate **221** trappole di tipo Theysohn, di cui 181 innescate solo con il feromone specifico per il tipografo e le rimanenti 40 anche con feromoni per scoltidi dei pini e dell'abete bianco. Le informazioni derivanti dal monitoraggio dovrebbero servire ad integrare e supportare le misure tecniche da attuare allo scopo di ridurre i rischi e/o contenere i danni degli inevitabili attacchi di scoltidi a carico dei popolamenti superstiti.

ATTIVITÀ DI SPERIMENTAZIONE E FORMAZIONE

Sono state anche intraprese attività di sperimentazione volte a testare nuovi dispositivi di cattura e protezione delle piante in piedi (*attract&kill, push&pull*) anche mediante confronto con i sistemi attualmente in uso. L'applicazione di tali tecniche, indicate soprattutto per la tutela dei margini particolarmente suscettibili agli attacchi di bostrico, non ha dato evidenza di risultati chiari e significativi a causa della bassa densità di popolazione dello scoltide nelle aree scelte per l'esecuzione delle prove.

Sono state installate una decina di trappole (una per Distretto) con il feromone specifico per *Ips duplicatus*, specie nordica simile al tipografo che ha inesorabilmente attraversato l'Europa, giungendo fino ad Austria e Croazia ed arrecando ingenti danni. Sono stati scelti siti dove operano imprese straniere con frequenti scambi con l'estero, allo scopo di intercettare repentinamente il suo eventuale arrivo.

Inoltre, è stata avviata, e prosegue al momento della stesura di questo scritto (Giugno 2020),



Foto 1 - Controllo da parte del personale del Corpo Forestale Trentino di una trappola nella Foresta Demaniale di Paneveggio (foto: RUGGERO ALBERTI - APROFOD).



Esemplare di bostrico tipografo (foto: CRISTINA SALVADORI - FEM).

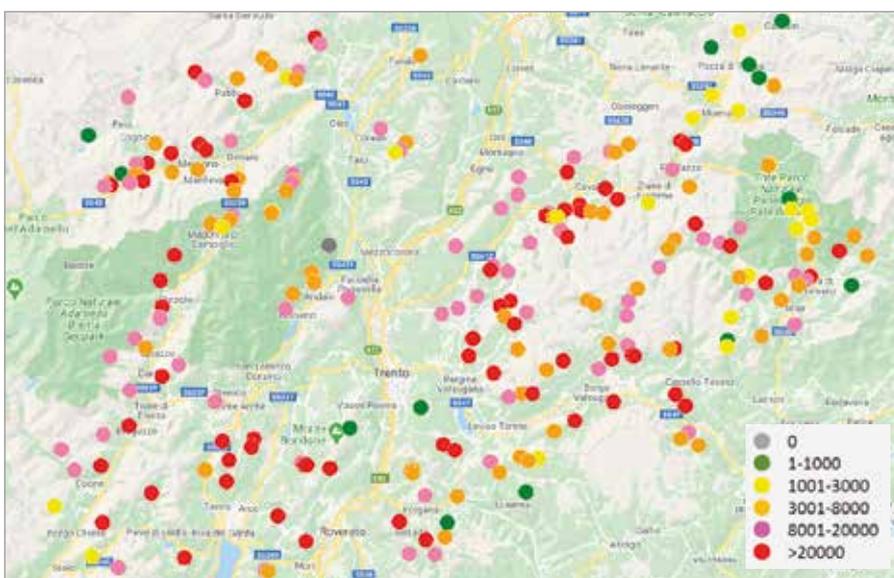


Figura 1 - Distribuzione delle trappole sul territorio provinciale e relativo numero medio di catture per trappola (fonte: CRISTINA SALVADORI - FEM).

Ufficio Distrettuale Forestale	Trappole installate (n.)	Catture medie (trappola)	Catture massime (trappola)	Trappole con più di 8.000 individui (n.)
Primiero	20	23.388	134.989	14
Cavalese	30	21.276	86.000	19
Trento	24	20.016	47.644	20
Borgo Valsugana	26	17.308	50.653	15
Pergine Valsugana	27	15.105	36.765	16
Malè	14	12.874	38.810	8
Cles	36	12.096	49.020	17
Tione di Trento	31	9.571	24.962	13
Rovereto e Riva del Garda	20	7.958	38.678	7
Totale	228	15.420⁽¹⁾	134.989⁽²⁾	129

Note: ⁽¹⁾media pesata sul numero di trappole; ⁽²⁾massima cattura registrata.

Tabella 1 - Situazione del bostrico al 30 Giugno 2020 (fonte: CRISTINA SALVADORI - FEM).

l'attività di formazione del personale forestale e di custodia, sia mediante l'emanazione di indicazioni tecniche e operative, sia attraverso incontri direttamente in campo per definire modalità e tempi di intervento.

SITUAZIONE A INIZIO STAGIONE VEGETATIVA 2020

Gli esiti del monitoraggio 2019 indicavano che, in generale, la densità del bostrico è risultata medio-bassa, con valori medi di cattura per Distretto che variavano tra 1.000 e 6.600 insetti/trappola, comunque inferiori alla soglia di allerta di 8.000 insetti/trappola indicante la transizione da una fase endemica ad una epidemica. Tale soglia è stata superata dal 10% del totale delle trappole, con una discreta variabilità zonale (dal 20% di Rovereto e Cles, allo 0% di Cavalese e Primiero). I valori di cattura più elevati (fino a oltre 52.600 insetti/trappola) sono stati registrati in siti non fortemente danneggiati da Vaia, in cui erano già presenti focolai attivi negli anni precedenti. Non si sono comunque manifestati attacchi estesi a piante in piedi, anche dove le catture erano alte o medio-alte, poiché le popolazioni si sono insediate quasi esclusivamente sugli schianti fortemente attrattivi.

Nel corso dell'inverno (Gennaio-Febbraio 2020) sono stati eseguiti in diversi siti dei prelievi di porzioni di corteccia di piante attaccate, sia in piedi sia a terra, con l'obiettivo di indurre in laboratorio lo sfarfallamento degli adulti svernanti e di ottenere una misura della carica infestante potenziale per la primavera in arrivo, pur legata alle condizioni locali. Dallo studio è emersa una situazione con livelli di infestazione del materiale preoccupanti (da circa 1.150 a oltre 17.000 *Ips* vivi per pianta) anche in aree dove le catture nell'estate precedente erano state piuttosto basse. Ciò può essere inter-

pretato come un processo di rapido aumento delle popolazioni anche in assenza di evidenti manifestazioni di danni ai boschi.

ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO 2020

Installazione delle trappole: l'emergenza Coronavirus ha reso difficoltosa la ripresa delle attività di monitoraggio, ma è stato comunque possibile installare buona parte delle trappole previste (complessivamente 228) tra il 16 Aprile e il 1° Maggio, ad esclusione di quelle con accessibilità limitata da neve o altri impedimenti. Le trappole sono state tutte innescate esclusivamente con il feromone dell'*Ips typographus* dati gli esigui risultati ottenuti nell'anno precedente nelle catture delle altre specie monitorate. I punti d'installazione sono rimasti invariati, anche per facilitare il raffronto dei risultati, fatta eccezione per qualche piccolo spostamento e alcune aggiunte.

Controllo delle trappole: dopo una prima verifica a distanza di una settimana dal montaggio, per verificare l'inizio dello sfarfallamento degli svernanti, il controllo delle catture è proseguito con cadenza quindicinale. In parte i rilievi sono stati svolti dal personale delle Stazioni o di custodia mediante misurazione del volume di insetti direttamente in campo, in parte dal personale della FEM che raccoglie il contenuto delle trappole e lo esamina in laboratorio, conteggiando il bostrico e classificando anche tutte le specie secondarie.

Raccolta ed elaborazione dei dati: la FEM prosegue l'attività di raccolta ed elaborazione dei dati di cattura che sono stati organizzati in un *database* per successive elaborazioni, volte alla caratterizzazione fenologica (in relazione all'andamento meteorologico) e alla previsione degli attacchi. È attivo un sistema, implementato allo scopo, di visualizzazione

online su mappa dei risultati del monitoraggio che permette a tutte le strutture periferiche del Servizio Foreste di conoscere in tempo reale l'andamento e l'entità delle catture.

ANDAMENTO DELLE CATTURE

La Tabella 1 riporta i dati di cattura cumulati nel corso della prima parte della stagione vegetativa 2020 registrati nelle trappole installate nei nove Uffici Distrettuali Forestali. I dati sono riportati come valori medi calcolati sul *pool* di trappole di ogni Distretto, quale indicazione del livello generale di diffusione in tale ambito. Sono riportate anche le catture massime per trappola, segno di situazioni epidemiche particolarmente gravi. A differenza del 2019, in cui le catture erano aumentate soprattutto nei settori della provincia più caldi e meridionali indipendentemente dalla distribuzione degli schianti, nel 2020 risulta molto più evidente l'"effetto Vaia", con un incremento significativo delle catture in tutto il settore nord-orientale della provincia. Pur essendo circa a metà stagione, già il 57% delle trappole ha oltrepassato la soglia "epidemica" di 8.000 individui/trappola (Figura 1), indice di popolazioni in fase di rapida crescita. Le catture medie per provincia (15.420) sono quasi 5 volte maggiori di quelle dell'intera stagione 2019 e a livello di singoli Distretti la situazione è anche più grave. Dall'analisi dei dati, in particolare dal rapporto tra catture della generazione parentale svernante e della prima generazione, si è constatata la tendenza all'aumento tra le catture primaverili e quelle estive in oltre il 70% delle trappole. Tale risultato indica un incremento di densità di popolazione tra la prima e la seconda generazione, quale capacità del bostrico di rispondere rapidamente con una forte crescita demografica alla grande disponibilità di materiale adatto al suo sviluppo.



Attacchi del bostrico su piante in piedi (foto: RUGGERO ALBERTI - APROFOD).

INTERVENTI

Sorveglianza del territorio: contestualmente al controllo delle trappole sono state eseguite ispezioni visive dei tronchi a terra o in catasta per verificare lo stato di colonizzazione del materiale (n. sistemi di riproduzione/m², stadio di sviluppo, ecc.) e lo stato di degradazione del floema, che ne decreta l'idoneità ad essere ancora utilizzabile per lo sviluppo degli scolitidi. Il monitoraggio basato su *trapping* è stato poi affiancato a un'attività di sorveglianza diretta sul territorio, al fine di identificare e segnalare tempestivamente l'eventuale comparsa di nuovi focolai d'infestazione e/o l'espansione degli esistenti. Il rilievo degli attacchi di prima generazione è stato effettuato a partire da Giugno ed è tuttora in corso. L'individuazione precoce degli alberi infestati e il loro immediato abbattimento, seguito da allontanamento o scortecciamento, costituiscono nell'insieme la più efficace misura di lotta contro il bostrico.

Le piante attaccate manifestano inizialmente ingiallimenti e arrossamenti della chioma, fori di entrata lungo il tronco, rosime giallo-rossiccio espulso attraverso i fori di aerazione, distacco della corteccia a placche. Le stesse piante poi deperiscono rapidamente ed infine muoiono.

Tagli fitosanitari (*sanitation*): gli interventi sono da eseguire repentinamente prima che gli adulti abbiano abbandonato le piante (per la prima generazione entro fine Giugno, inizio Luglio), altrimenti è più utile il loro rilascio, sia a scopo di protezione fisica degli alberi retrostanti, sia perché al loro interno sono ancora presenti gli antagonisti naturali dell'*ps* che possono contribuire al suo contenimento. Se al momento del taglio sono presenti solo larve e pupe, allora le cortecce possono essere abbandonate al suolo poiché le forme pre-immaginali muoiono per disidratazione. Se invece si osservano già gli adulti è necessario allontanare dal bosco i residui delle utilizzazioni

o procedere alla cippatura fine. A partire dalla seconda metà di Giugno 2020 sono state avviate in diversi siti colpiti utilizzazioni forzose a scopo di sanificazione, sia realizzate da imprese boschive già operanti nelle vicinanze e dirottate sui focolai, sia direttamente da squadre di operai forestali. In qualche caso si è anche provveduto all'allestimento di alberi esca corredati di feromone per incentivare la colonizzazione da parte del bostrico di tronchi appositamente predisposti; si dovrà procedere poi alla rapida scortecciatura o rimozione prima che abbia inizio lo sfarfallamento della seconda generazione. Questa, peraltro, in massima parte sverna all'interno delle gallerie (anche per le piante attaccate in piedi), quindi il periodo utile per l'esbosco si protrae fino alla primavera successiva (entro Marzo 2021). Il taglio e l'allontanamento degli alberi attaccati, anche se ormai abbandonati, va sempre assicurato nei casi in cui essi creino problemi di sicurezza (ad es. lungo la rete stradale).

L'evoluzione degli attacchi di bostrico nei prossimi mesi e anni rimane difficile da prevedere, condizionata in primo luogo dagli andamenti meteorologici ma anche dalla capacità di eseguire interventi di contenimento corretti nelle modalità e nei tempi di esecuzione. Il potenziale riproduttivo dello scolitide si è confermato elevato e in continua crescita, per cui, in caso di andamenti climatici svantaggiosi per l'abete rosso, non è improbabile che le sue popolazioni si accrescano e si diffondano ulteriormente nel terzo anno *post* Vaia, causando perdite anche ingenti di alberi non direttamente colpiti dalla tempesta.

Il monitoraggio con trappole a feromoni e la sorveglianza fitosanitaria restano, in tale contesto, fondamentali e da assicurare per almeno altri 2-3 anni.



A photograph of a forest floor covered in fallen branches and pine needles. A young pine tree is visible on the left side. The text 'Ricostruzione dei boschi' is overlaid on a dark green semi-transparent box in the upper right quadrant.

Ricostruzione dei boschi



ALESSANDRO CADOTTI

Produzione vivaistica

La ricostituzione di vaste aree colpite da schianti richiede una grande disponibilità di piantine forestali. È stata quindi programmata la loro produzione in modo da avere negli anni una crescente quantità di materiale vivaistico.

La gestione selvicolturale e forestale Trentina, a partire dalla seconda metà del '900, è orientata e basata su criteri naturalistici, ossia è finalizzata a ricercare la giusta sintonia dell'ecosistema forestale con le caratteristiche climatiche e di fertilità della stazione, valutando oltre all'aspetto produttivo anche quello ecologico e cercando di favorire per lo più i processi di rinnovazione naturale del bosco.

È evidente come nel lungo periodo tali criteri abbiano portato da un lato ad un maggiore risparmio tra gli incrementi di legname e le quantità che venivano autorizzate per il taglio, dall'altro ad una riduzione degli interventi di impianto artificiale con conseguente limitazione della coltivazione e della produzione in vivaio di piante forestali.

Pertanto, l'impronta dei vivai forestali di Casteller (Trento) e di San Giorgio (Borgo Valsugana) si è nel tempo mutata favorendo la

coltivazione e l'allevamento di piantine a carattere prevalentemente arbustivo destinate all'ingegneria naturalistica e di piante ad alto fusto e arbustive a scopo ornamentale. Tale scelta ha condizionato e modificato le superfici coltivate, destinando aree dapprima dedicate a semine e trapianti, alla coltivazione a filare di piante ad alto fusto. La gestione agronomica legata strettamente alla produzione di piante forestali è stata comunque sempre garantita presso il vivaio Lagorai di Cavalese, vocato alla coltivazione di conifere e specifiche latifoglie come il sorbo, la betulla e il maggiociondolo. Per quanto concerne invece il vivaio San Giorgio, negli ultimi anni è stato valorizzato e sviluppato come punto di riferimento per le attività di formazione nel settore delle utilizzazioni forestali nonché didattiche e scolastiche.

Infine, va ricordato che nel 2018 vi è stata la cessazione delle attività presso il Vivaio Lagorai di Cavalese con il passaggio del relativo com-

pendio immobiliare alla Magnifica Comunità di Fiemme, previa permuta con altri beni funzionali alla gestione forestale del Demanio forestale provinciale.

VAIA E IL NUOVO PIANO DEGLI INTERVENTI

La tempesta Vaia ha portato necessariamente a dover riconsiderare l'importanza dei vivai forestali e la funzione che essi devono svolgere. La richiesta di piante forestali prevista per i prossimi anni è infatti straordinariamente incrementata e richiede una specifica programmazione, da ciò la necessità di definire un nuovo piano degli interventi.

Una prima analisi ha essenzialmente preso in considerazione le risorse attualmente disponibili in termini di superfici coltivabili e materiale forestale impiegabile presso i due vivai di proprietà dell'Amministrazione provinciale. Nello specifico è stata valutata la disponibilità di



Foto 1 - Semina 2018 di *Fagus sylvatica* c/o Vivaio San Giorgio (foto: TERESA CURZEL - APROFOD).



Foto 2 - Esempio di piantine di *Larix decidua* ad 1 anno dalla semina (foto: TERESA CURZEL - APROFOD).

piante S1-S2 (dove S sta per semenzale mentre la cifra indica il numero di anni) impiegabili come trapianto, la quantità e la qualità di seme raccolto nel 2018 atto alla semina nella primavera 2019 e la possibilità di produrre materiale in vaso impiegabile in breve tempo. Non da ultimo è stato importante confrontarsi con le risorse umane impiegate nel settore.

Nella Tabella 1 si può osservare la ripartizione delle attività svolte nei differenti vivai della Provincia in relazione alle superfici utilizzabili e alle condizioni climatiche rilevate.

A fronte delle risorse disponibili e delle tempistiche ravvicinate risulta che i vivai forestali provinciali (Foto 1 e 2) nei primi anni riusciranno a soddisfare solo in parte le richieste quantitative di piante da impiegare negli interventi di rimboscimento programmati. Per questo motivo è stata valutata immediatamente la possibilità di intraprendere una collaborazione con altre realtà vivaistiche che, con specifici accordi, potessero mettere a coltivazione parte del materiale di moltiplicazione (seme) raccolto nell'autunno 2018.

L'ipotesi si è concretizzata stipulando un

	Localizzazione	Altitudine (m s.l.m.)	Attività prevista
Vivaio Casteller	Trento, località Casteller	356	Coltivazione di piante in vaso - fitocella
Vivaio San Giorgio	Borgo Valsugana, località San Giorgio	650	Semina e trapianto

Tabella 1 - Localizzazione vivai in Provincia Autonoma di Trento e tipologia attività svolta.



Foto 3 - Vivaio forestale di Nikolsdorf - Austria (foto: TERESA CURZEL - APROFOD).



Foto 4 - Semina 2019 di *Larix decidua* e *Picea excelsa* presso il vivaio Lagorai in collaborazione con Servizio Foreste e fauna, APROFOD e Magnifica Comunità di Fiemme (foto: ANDREA CARBONARI - APROFOD).

accordo con i vivai forestali del Tirolo. Nello specifico sono stati consegnati 8 kg di seme di *Picea Excelsa* e 14 kg di *Larix decidua* provenienti dai boschi da seme della Val di Fiemme. Tale materiale sarà coltivato presso il vivaio di Nikolsdorf (Austria) e fornito nel 2021 secondo le tipologie e gli accordi economici convenuti (Foto 3).

Infine, è stata stretta una collaborazione con la Magnifica Comunità di Fiemme per coordinare l'attività vivaistica ed in particolar modo la gestione del Vivaio Lagorai di Masi di Cavalese al fine di ottimizzare le risorse economiche, umane e materiali. È stato così possibile garantire anche per l'anno in corso l'utilizzazione delle superfici coltivabili a trapianto e l'individuazione di nuove aree impiegabili come semenzaio (Foto 4). Il vivaio sarà quindi coltivato da maestranze della Magnifica Comunità di Fiemme e di APROFOD con la consulenza fornita dai tecnici dell'Agenzia.

La Tabella 2 riporta la proiezione annuale della produzione di piantine da destinare a rimboschimento, mentre la Figura 1 mostra il relativo andamento grafico.

PRODUZIONE

Nella vivaistica tradizionale, per quanto riguarda il larice, si è soliti produrre semenzali di 2 anni. La pianta, una volta estratta, può essere utilizzata nel periodo primaverile a radice nuda o invasata in contenitore da 1-1,5 l. In quest'ultimo caso l'utilizzo delle piante può essere programmato per fine estate, inizio autunno.

Relativamente all'abete rosso, invece, dopo 2 anni in semenzaio si rende necessaria la pratica del trapianto in campo per ulteriori 2 anni. Tale operazione garantisce un equilibrio della pianta sia a livello apicale che radicale.

Alla luce di quanto esposto si evince che relativamente alla semina 2019 le prime piante disponibili si avranno nell'autunno 2020/primavera 2021 e andranno a sommarsi a quelle che sono attualmente in produzione in Austria. La Foto 5 raffigura le plantule di *Larix decidua* a tre settimane dalla semina presso il vivaio Lagorai di Cavalese. Seppur con minor densità di germinazione, lo stesso materiale è stato prodotto presso il vivaio San Giorgio. Attraverso una prima analisi il quantitativo di semenzali prodotto in relazione alle due specie principali si attesta attorno alle 500.000 unità. L'esigenza di accelerare la disponibilità di materiale vivaistico per l'attività di reimpianto, per il larice può essere sopperita attraverso la lavorazione di materiale S1, ovvero plantule con una sola stagione vegetativa. Nello specifico tale intervento prevede l'estrazione

Disponibilità					Stima ricavi	
Anno	Mese	Specie		Tipologia	Piante per specie (n.)	Piante per anno (n.)
2019	Agosto - Settembre	<i>Larix decidua</i>	Semina 2017 (B)	Vaso 1-1,5 l	7.000	7.000
	Agosto - Settembre	<i>Larix decidua</i>	Semina 2018 (B)	Vaso 1-1,5 l	10.000	108.000
2020	Febbraio - Marzo	<i>Larix decidua</i>	Semina 2018 (B)	S2	30.000	
		<i>Picea excelsa</i>	Semina 2017 (C)	S2+T2	9.000	
		<i>Fagus sylvatica</i>	Semina 2017 (B)	S2+T1	9.000	
		<i>Fagus sylvatica</i>	Semina 2018 (B)	S2	50.000	
2021	Agosto - Settembre	<i>Larix decidua</i>	Semina 2019 (B)	Vaso 1-1,5 l	10.000	330.000
	Febbraio - Marzo	<i>Larix decidua</i>	Semina 2019 (B)	S2	80.000	
		<i>Larix decidua</i>	Semina 2019 (M)	S2	5.000	
		<i>Larix decidua</i>	Semina 2019 (A)	S1+T1	200.000	
		<i>Picea excelsa</i>	Semina 2018 (C)	S2+T2	5.000	
		<i>Fagus sylvatica</i>	Semina 2018 (B)	S2+T1	30.000	
2022	Agosto - Settembre	<i>Larix decidua</i>	Semina 2020 (B)	Vaso 1-1,5 l	10.000	385.000
	Febbraio - Marzo	<i>Larix decidua</i>	Semina 2019 (B)	S2+T1	90.000	
		<i>Larix decidua</i>	Semina 2020 (B)	S2	100.000	
		<i>Picea excelsa</i>	Semina 2019 (B)	S2+T1	35.000	
		<i>Picea excelsa</i>	Semina 2019 (A)	S2+T1	100.000	
		<i>Fagus sylvatica</i>	Semina 2020 (B)	S2	50.000	
2023	Agosto - Settembre	<i>Larix decidua</i>	Semina 2021 (B)	Vaso 1-1,5 l	10.000	480.000
	Febbraio - Marzo	<i>Larix decidua</i>	Semina 2021 (B)	S2	150.000	
		<i>Picea excelsa</i>	Semina 2019 (B)	S2+T2	80.000	
		<i>Picea excelsa</i>	Semina 2019 (A)	S2+T2	200.000	
		<i>Abies alba</i>	Semina 2019 (B)	S2+T2	10.000	
		<i>Fagus sylvatica</i>	Semina 2020 (B)	S2+T1	30.000	

Legenda: (A) = Vivaio Nikolsdorf, Austria - (B) = Vivaio S.Giorgio, Borgo Valsugana - (C) = Vivaio Lagorai, Cavalese - (M) = Vivaio Lagorai, Magnifica Comunità di Fiemme.

Tabella 2 - Proiezione annuale della produzione di piantine.

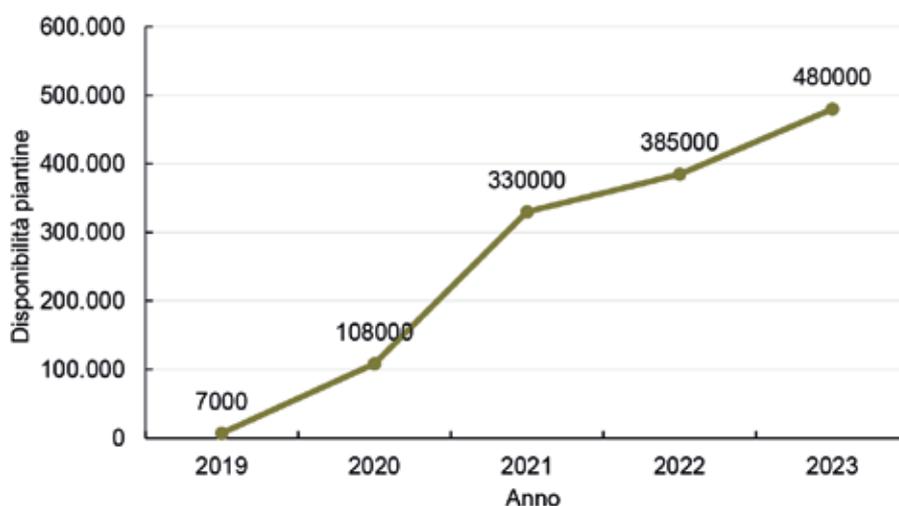


Figura 2 - Proiezione annuale della produzione di piantine.



Foto 5 - Plantule di *Larix decidua* a 3 settimane dalle semina c/o vivaio Lagorai di Cavalese (foto: ANDREA CARBONARI - APROFOD).



Foto 6 - *Larix decidua* S1 subito dopo le operazioni di trapianto in vaso (foto: ANDREA CARBONARI - APROFOD).

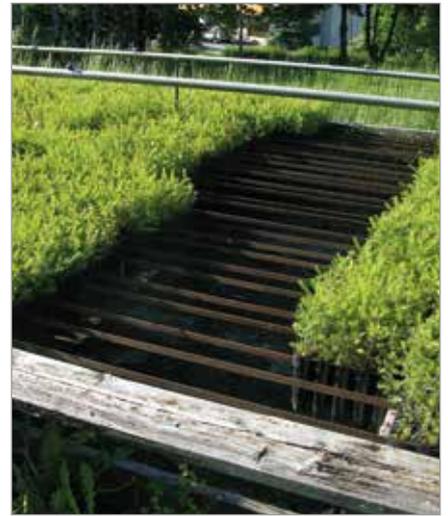


Foto 7 - *Larix decidua* S1+T1 pronto per l'utilizzo (foto: ANDREA CARBONARI - APROFOD).

di semenzali di larice a fine inverno e il loro trapianto in contenitore da 0,3 l di capienza. Il vantaggio ricade nella possibilità di utilizzo del materiale con pane di terra già affrancato nei primi mesi estivi della stessa stagione utilizzando di fatto un trapianto 1+1 e guadagnando quindi un anno (Foto 6, 7 e 8).

La stessa operazione può essere eseguita con i semenzali di 2 anni di *Picea abies* o di 3 anni per quanto riguarda il *Pinus cembra*.

È importante ricordare però che la preparazione di questo prodotto deve essere programmata e condivisa per poter allestire gli spazi dedicati con la messa in opera dell'impiantistica necessaria, oltre all'effettivo reperimento dei contenitori.



Foto 8 - A sinistra: particolare di *Larix decidua* S1+T1 in contenitore da 0,3 l. A destra: *Picea abies* S2+T1 in contenitore da 0,3 l (foto: ANDREA CARBONARI - APROFOD).



UNIF Pergine Val Sugana

Ricostituzione dei boschi

L'ingente superficie colpita e la notevole differenziazione delle situazioni rende necessario un attento esame delle aree da sottoporre ad interventi di ricostituzione, allo scopo di valutare lo sforzo organizzativo necessario a ricondurre i popolamenti in un adeguato stato di efficienza funzionale.

IN questo capitolo si anticipano quelli che saranno i contenuti, riguardanti le fasi di ricostituzione dei boschi, presenti nel terzo aggiornamento del Piano d'azione il quale, al 30 Giugno 2020, è in fase di elaborazione per una prossima pubblicazione. Lo scopo di questo scritto, derivante dal Piano d'Azione, è di giungere ad una valutazione quantitativa delle superfici da recuperare orientata alla programmazione, senza sostituirsi ad un'analisi di dettaglio che richiede una valutazione puntuale tipica delle fasi di pianificazione aziendale e progettazione, e che non può prescindere da un confronto con i proprietari ed i portatori di interesse locali.

ELEMENTI TECNICI AI FINI DEL RIPRISTINO

Le modalità con le quali le foreste del Trentino sono state colpite si differenziano notevolmente per intensità del danno, ampiezza delle

superfici danneggiate e funzioni svolte dai popolamenti. Ne deriva quindi che se in alcune situazioni il recupero dell'efficienza funzionale presenta minori problematiche ed è meno urgente, per altre vi sono delle maggiori priorità di recupero. È su queste superfici che occorre innanzitutto focalizzare l'attenzione nella messa a punto di un programma di intervento.

Intensità del danno

Con il secondo aggiornamento del Piano d'Azione il censimento dei danni è stato consolidato ed organizzato suddividendo le aree schiantate in quattro classi, aventi un loro preciso significato (vedi Articolo "Stima e aggiornamento dei danni al patrimonio forestale", pagina 10). Infatti, danni elevati pregiudicano in maniera maggiore le funzioni svolte dal bosco e rallentano i tempi necessari per la ricostruzione spontanea dei popolamenti, mentre danni inferiori vengono assorbiti più facilmente e facilita-

no l'azione di recupero. Le superfici censite in base alle classi di danno (vedi Tabella 1 pagina 12) risultano essere:

- Classe 1 - danno inferiore al 30%: **4.136 ha**;
- Classe 2 - danno compreso tra il 30 e il 50%: **2.842 ha**;
- Classe 3 - danno compreso tra il 50 e il 90%: **4.717 ha**;
- Classe 4 - danno superiore al 90%: **7.850 ha**.

In termini generali, e fatti salvi i rallentamenti dovuti all'ingresso di megaforbice o formazioni transitorie, si può ritenere che i popolamenti meno danneggiati (classi 1 e 2), siano in grado di rimarginare le ferite in tempi accettabili attraverso le sole dinamiche naturali. Si tratta di una superficie pari a circa **6.978 ha** (circa il 36% delle superfici schiantate).

Per tale motivo, ai fini della presente analisi sono state prese in considerazione inizialmente solo le situazioni dove i danni superano il 50% (Classi 3 e 4), cioè circa **12.567 ha**.

Certamente, una parte dei 4.717 ha di popolamenti in Classe 3, almeno in relazione ad alcune funzioni (paesaggistica, idrogeologica), saranno in grado di svolgere il loro ruolo anche con coperture ridotte, date da specie arbustive o pioniere. Non richiederanno quindi interventi di ripristino secondo quanto si andrà a dettagliare nei successivi paragrafi.

Ampiezza e forma delle aree schiantate

L'estendersi della superficie influisce sulla possibilità di ripristino naturale in quanto riduce o rallenta la capacità di ricolonizzazione legata alla distanza di disseminazione delle diverse specie forestali.

Oltre all'ampiezza delle aree danneggiate va considerata anche la loro forma, in quanto se strette e allungate viene facilitato l'arrivo di seme sulla zona schiantata a partire dai boschi adiacenti. L'effetto margine consente di ridurre l'area dove realizzare l'intervento di ripristino, in quanto nelle zone laterali, per una fascia di circa 50-80 m, si può ritenere che il seme verrà garantito dai popolamenti limitrofi.

Funzioni svolte dal bosco

Nelle analisi che seguono le funzioni svolte dal bosco vengono considerate singolarmente. Le superfici che da ciò derivano non vanno pertanto sommate perché è frequente che sulla stessa area coesistano più funzioni. Nella parte di sintesi finale si terrà doverosamente conto di tale elemento e dunque le superfici lì espresse sono quelle effettivamente da considerare ai fini dell'azione di ripristino.

La funzione protettiva da valanghe.

In territorio montano, in caso di nevicate abbondanti e continue, il distacco di valanghe o gli scivolamenti di neve avvengono su versanti con pendenza compresa tra i 28 e i 58°. Oltre alla pendenza, influiscono anche altri fattori stagionali come la quota, l'esposizione, la forma della pendice e l'assenza di accidentalità o irregolarità in grado di interrompere la continuità del manto nevoso. Il bosco svolge un'efficace riduzione di tale pericolo in quanto modifica le condizioni climatiche al suo interno, interferendo sulle trasformazioni della neve, interrompendo così fisicamente la regolarità del manto e riducendo quindi il pericolo di distacchi nevosi. Le caratteristiche strutturali (densità, struttura, altezza, composizione, ecc.) che consentono al bosco di svolgere una funzione attiva di riduzione del pericolo di valanghe, variano anche in relazione alle caratteristiche stagionali. Per una valutazione generale si può ritenere che mediamente un bosco con copertura superiore



A. DEBIASI, D. LIRA, G. RAMIREZ - Trentino Sviluppo S.p.A.

al 50% e di altezza media adeguata garantisca un sufficiente grado di protezione attiva.

Nella redazione del Piano d'Azione, al fine di individuare le aree colpite da Vaia dove viene svolta questa funzione, è stato possibile sfruttare un'importante cartografia prodotta in collaborazione con il *Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research di Davos* (Svizzera) nell'ambito del progetto europeo "RockTheAlps". Si tratta delle aree di possibile scorrimento e deposito (*outline*) correlate alle aree di potenziale distacco in assenza di bosco efficace. Lo scenario considerato è quello frequente, con tempo di ritorno di 30 anni, escludendo le aree di potenziale distacco con quota media inferiore ai 1.300 m s.l.m., in quanto soggette tendenzialmente a minori accumuli di neve. Nella simulazione sono state valutate come non efficaci quelle superfici boscate nelle quali la copertura *post* Vaia è inferiore al 50%. Le *outline* così delineate che intersecano la viabilità principale e l'edificato consentono di individuare quelle superfici danneggiate che sono anche zone di potenziale distacco di scivolamenti nevosi in grado di colpire un obiettivo sensibile, e quindi prioritarie per il ripristino. Dalle elaborazioni descritte risulta che le aree dove il passaggio di Vaia ha ridotto la capacità del bosco di svolgere una funzione protettiva contro il distacco di valanghe ammontano a circa **900 ha**.

La funzione protettiva da massi.

Un bosco posto a valle di aree di potenziale distacco di massi che possono rotolare verso il basso è in grado di ridurre l'energia cinetica attraverso l'impatto con le piante presenti, arrivando in molti casi ad arrestarli. La capacità di trattenuta può riguardare dimensioni massime

dei blocchi fino a 5 m³ ed è tanto più efficace quanto maggiore è il numero di alberi presenti nel bosco, il loro diametro e la lunghezza della fascia boscata presente tra l'obiettivo sensibile e la zona di distacco.

La carta del bosco con funzione protettiva da massi della Provincia di Trento consente di individuare quelle aree dove la presenza di una foresta efficiente può svolgere un ruolo di protezione diretta, in quanto situata tra sorgenti di potenziale distacco e obiettivi sensibili (abitati, viabilità, gruppi di edifici isolati). La distruzione conseguente agli schianti riduce l'efficacia del bosco nei riguardi di tale funzione e ai fini di questa indagine si è considerato che, laddove la copertura residua sia inferiore al 50%, essa sia stata compromessa e pertanto il processo di ricostruzione dei popolamenti sia prioritario. I boschi schiantati posizionati al di sopra di obiettivi sensibili nei quali viene meno la capacità di svolgere la funzione protettiva contro la caduta e il rotolamento di massi ammontano a circa **1.500 ha**.

Il rotolamento di massi o ceppaie a partire dalle aree schiantate.

Un caso particolare di pericolo potenziale per le infrastrutture può derivare dal rotolamento di massi o ceppaie nelle aree soggette ad utilizzazione forestale, sia nel corso dei lavori sia in seguito, qualora la zona non venga messa in sicurezza. Fintanto che il bosco atterrato rimane in loco, il pericolo di rotolamento o scivolamento di materiale verso valle è inferiore per la presenza dell'ostacolo rappresentato dalle stesse piante atterrate. Tuttavia, tale difesa viene meno una volta che le piante siano state asportate, movimentando le ceppaie e il terreno. Il pericolo di rotolamento di materiale

è maggiore dove le quantità danneggiate sono più elevate o sono maggiori le dimensioni delle piante sradicate. Le aree schiantate poste a monte della viabilità provinciale e con pendenza critica sono state individuate e sono state oggetto dell'ordinanza 325767 del 22 Maggio 2019, che prevede il preavviso di inizio lavori da parte delle imprese o dei proprietari all'Amministrazione forestale e all'ente gestore della strada, in modo da concordare le modalità di intervento e ridurre così i rischi per la viabilità. Si tratta di circa **1.530 ha**, costituiti in gran parte da superfici che rientrano nelle aree di protezione da massi. In queste il grado di danno può essere anche inferiore a quello considerato critico ai fini del ripristino e quindi può non essere necessario un intervento di rimboscimento, piuttosto quello di realizzazione di opere di protezione. Tali superfici non sono state computate distintamente nel presente lavoro.

La funzione idrogeologica (regimante e antierosiva).

La presenza di una copertura vegetale boscata e densa riduce l'erosione del suolo e favorisce la regimazione delle acque. Se lo schianto interessa piccole superfici le conseguenze su tali funzioni sono limitate. Invece, nei bacini interessati da ampie aree schiantate il ruolo positivo del manto forestale è destinato a ridursi in maniera significativa, con potenziali effetti negativi sul regime idrogeologico ed in particolare sulle fasi di formazione del deflusso superficiale, sulle portate di piena e sui tempi in cui queste ultime si manifestano. L'urgenza della ricostituzione del bosco viene accentuata laddove lo schianto riguarda aree che presentano pendenze elevate, nel qual caso oltre alla funzione di regimazione delle acque viene ridotta anche la funzione antierosiva del bosco, con il rischio di aumento delle portate solide nel bacino.

Per individuare le zone danneggiate di grande estensione non vanno considerate suddivisioni di proprietà, piccole discontinuità dovute all'attraversamento di corsi d'acqua, infrastrutture ed il permanere di piccole strisce di copertura boscata. Questo sia per l'incertezza cartografica legata alla scala del rilievo sia per il fatto che la presenza di fasce di piante ancora in piedi tra aree schiantate vicine non è garanzia della loro durata nel tempo, pur assumendo un importante ruolo ai fini della disseminazione e del recupero naturale delle superfici rimaste scoperte. Tali fasce sono soggette ad una notevole fragilità per la destabilizzazione dei margini indotta dal passaggio della perturbazione.

Raggruppando zone contigue e considerando solo quelle con dimensione dei lati superiore



ai 400 m e con danno superiore al 90%, si sono individuati 35 settori che interessano una superficie totale di **3.860 ha**, con una superficie media di 110 ha. Per quantificare quanti tra questi settori sottoporre a rimboscimento si è effettuata un'ulteriore analisi a livello di bacino, prendendo in considerazione in questa fase quelli di terzo livello. Per ciascuno è stata calcolata l'incidenza degli schianti sul totale della superficie boscata presente nel bacino di terzo livello al fine di valutare il loro impatto sull'assetto idrologico del bacino stesso. Si è assunta dunque la soglia di danno pari al 10% per definire i bacini di terzo livello a maggiore criticità sotto il profilo idrogeologico, da considerare pertanto prioritari ai fini dell'effettuazione del rimboscimento. Le superfici così individuate ammontano a **2.100 ha**.

Inoltre, bisogna tener conto del fatto che, in fase progettuale, potranno essere condotte analisi più approfondite sulle aree schiantate e sulle unità idrologiche di dimensioni più ridotte. Laddove siano presenti situazioni particolari, sarà possibile procedere ad un'analisi idrologica, utilizzando il software "AdB-Toolbox", delle singole aste torrentizie, andando a verificare il valore del CN (*Curve Number*) e della superficie boscata per valutare puntualmente il grado di criticità del bacino e dunque l'eventuale necessità di procedere al rimboscimento. Trattandosi di superfici estese si può pertanto configurare uno scenario di integrazione tra rimboscimento artificiale, nelle situazioni più adatte e con l'introduzione di specie idonee ma non presenti nei popolamenti limitrofi, e rimboscimento naturale a partire dai margini intatti, che assicuri una maggiore gradualità di insediamento dei nuovi popolamenti e quindi

una migliore articolazione strutturale e compositiva. Tale scenario, infatti, può andare a favore della biodiversità delle aree e della resilienza dei popolamenti futuri.

La funzione ricreativa.

Le aree ricreative richiedono una particolare attenzione per il loro ruolo sociale; le modalità di ricostruzione del bosco devono considerare l'aspetto della percorribilità nonché la necessità di accelerare i tempi di ricostruzione di un ambiente godibile per residenti e turisti. La tipologia d'intervento prevede pertanto modalità diverse dalle altre situazioni, con oneri aggiuntivi legati alla necessità di gestione delle ceppaie rovesciate perlomeno attorno ai percorsi principali. Anche per questo motivo la funzione ricreativa è stata considerata nell'analisi come una categoria distinta, pur non interessando superfici estese in quanto in genere è localizzata attorno ad elementi di interesse sociale o in prossimità degli abitati. Inoltre, si tratta di una funzione meno stabile nel tempo rispetto a quelle più legate ad aspetti morfologici e orografici, in quanto derivante spesso da iniziative locali che possono evolvere velocemente. Non va confusa con la funzione paesaggistica, che non richiede la possibilità di transitare a piedi, ma si esprime attraverso la visuale e quindi su aree più estese, non necessariamente percorribili.

Per la determinazione delle superfici interessate si sono considerate le aree a funzione ricreativa censite nella pianificazione aziendale intersecandole con le aree colpite con più del 50% di danno, presupponendo che con gradi di danneggiamento inferiore il ripristino si possa limitare al recupero del materiale schiantato e i residui di utilizzazione e il rilascio di ceppaie in

loco non costituiscono che un ostacolo limitato alla fruizione delle stesse. Le superfici con funzione ricreativa individuate sull'intera provincia ammontano a **175 ha** complessivi.

La funzione paesaggistica.

La funzione paesaggistica del bosco è legata alla sua visibilità e può essere negativamente condizionata in particolare dal senso di disordine che deriva dalla visione di piante danneggiate, ceppaie rovesciate, terreno smosso. La percezione deriva dalla capacità risolutiva dell'occhio umano a partire dal punto di osservazione e dipende dalle dimensioni apparenti degli oggetti, cioè dalle dimensioni reali in relazione alla distanza dall'osservatore.

Per valutare tali superfici si sono assunti come punti di osservazione i tracciati della viabilità principale. Considerando che data la vicinanza alle strade le piante verranno probabilmente esibite, gli oggetti che resterebbero visibili sono sostanzialmente le ceppaie divelte. Date le dimensioni medie di una ceppaia si è considerata pertanto una distanza utile di circa 300 m dai punti di osservazione, oltre la quale queste non sono più distintamente percettibili. Queste aree sono poi state intersecate con le superfici danneggiate per più del 90%, caratterizzate da una minore capacità di mascheramento del suolo. Le superfici nelle quali a causa di Vaia viene meno la funzione paesaggistica sono state stimate in circa **1.150 ha**.

La funzione produttiva.

La distruzione o il danneggiamento di boschi produttivi rappresenta per molte proprietà forestali una grave perdita economica; oltre al danno immediato, comporta una riduzione delle possibilità di prelievo che sulle aree colpite potrà ripercuotersi per vari decenni. È quindi comprensibile che vi sia una richiesta, in molte situazioni, di recuperare a bosco le aree produttive maggiormente danneggiate, senza attendere i tempi di ripristino naturale che possono comportare lunghe fasi transitorie, in relazione alla stagione e allo sviluppo di vegetazione concorrente. Per la valutazione delle aree da rimboscire sono state considerate superfici con danno maggiore del 90%, sulle quali si può fare meno affidamento sulla disseminazione delle piante superstiti, e inserite nell'ambito di comprese produttive dalla pianificazione forestale aziendale. Le superfici con funzione produttiva così stimate ammontano sull'intera provincia a circa **6.050 ha**.

La funzione ambientale.

Di rilievo è la funzione ambientale esplicata dal bosco, in particolare nei territori forestali che ricadono all'interno della rete delle aree protette del Trentino. Considerando le superfici

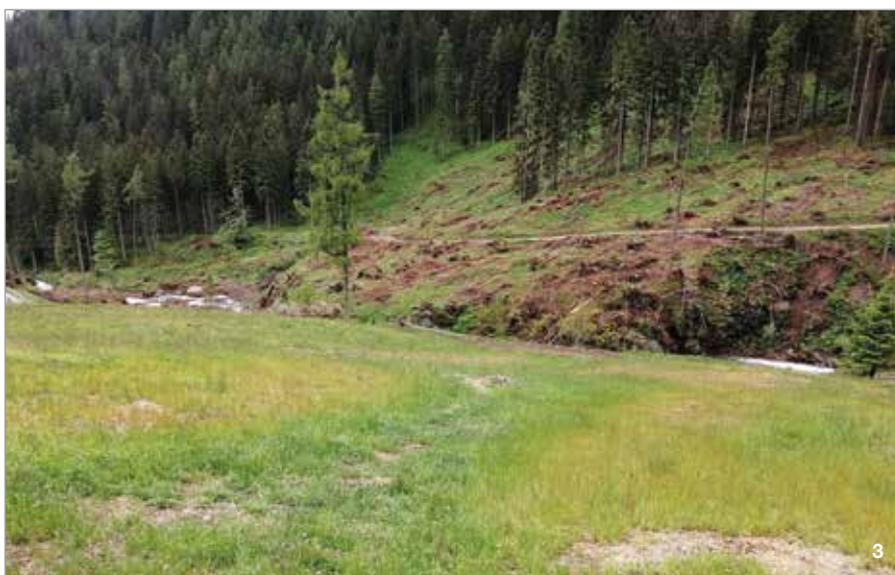


Foto 1, 2, 3 - Ripristino a pascolo zone schiantate limitrofe a pascoli esistenti, Malga Valtrighetta, Val Calamento (foto: VALENTINO GOTTARDI - Servizio Foreste e Fauna).

con intensità di danno superiore al 50%, la superficie colpita nelle aree protette ammonta a circa **1.790 ha**. Peraltro, va detto che nelle zone a vocazione ambientale, in coerenza con le finalità che informano i relativi istituti di gestione, tendenzialmente non andrebbero eseguiti interventi di ripristino, lasciando che l'evoluzione naturale abbia modo di sviluppare al massimo grado le proprie dinamiche. Inoltre, negli interventi eseguiti nelle aree con funzione ambientale, per esigenze di ordine diverso, protettive, di tutela idrogeologica od altro, dovrà essere posta particolare attenzione all'equilibrio tra intervento umano e dinamiche naturali, cercando di favorire la massima sintonia compositiva. Per quanto riguarda le specie faunistiche, va rilevato che se gli schianti hanno sicuramente danneggiato numerosi habitat forestali, è altrettanto vero che si sono in tal modo creati nuovi habitat aperti e che, dunque, alcune altre specie potranno essere favorite dalle fasi di prima colonizzazione, così come dalla presenza di quantità elevate di necromassa a terra.

Recupero di prati e pascoli

In alcune situazioni gli schianti hanno interessato aree in connessione diretta o indiretta con sistemi a prato-pascolo, funzionali alla gestione agro-pastorale dell'ambiente montano (Foto 1, 2 e 3). In tali contesti, il ripristino o la trasformazione in aree prative e pascolive dovrà basarsi su principi di sostenibilità ambientale ed economica oltretutto legati alla morfologia dei territori interessati e quindi alle ricadute sull'assetto idrogeologico degli stessi. In tal modo l'evento catastrofico che ha portato al danneggiamento di comparti boscati che hanno le caratteristiche per essere riconvertiti in ambienti prativi e/o pascolivi, potrà diventare l'occasione per svolgere valutazioni a più ampio spettro rispetto alle funzionalità degli stessi. Detto ciò, va tenuto conto che sarà il Piano Forestale Montano, previsto dall'Art. 6 della Legge Forestale (L. P. 11/2007), a dare indicazioni maggiormente precise in merito alla conversione del bosco a prati-pascoli e ad esso servirà riferirsi dando applicazione alle semplificazioni procedurali in materia di vincolo idrogeologico introdotte recentemente con L. P. n. 2/2019.

Il protection gap

Come abbiamo visto la funzione protettiva contro il distacco di valanghe o il rotolamento di massi può essere in parte assicurata dalla presenza delle piante abbattute, che per un certo periodo possono garantire il servizio

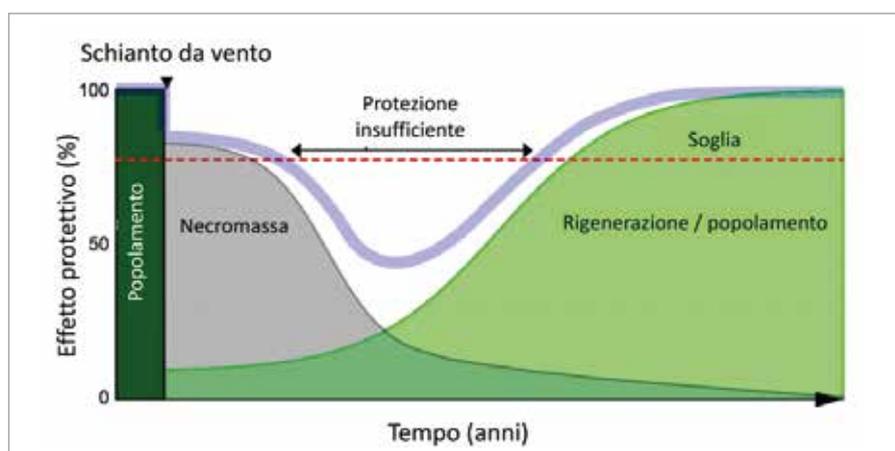


Figura 1 - La teoria del *protection gap*, tratto da WOHLGEMUTH (2017).

svolto dal bosco preesistente. Dopo un certo numero di anni tale funzione va scemando, tuttavia comincia ad insediarsi un nuovo soprassuolo in grado di sostituire l'effetto delle piante a terra. L'efficacia delle piante atterrate è maggiore quando la caduta è avvenuta con effetto "shanghai", invece è minore quando la caduta ha una direzione preferenziale, in particolare se questa è nella direzione della pendenza (Figura 1).

In base alle sperimentazioni effettuate in Svizzera a seguito degli uragani Vivian e Lothar, l'efficacia protettiva delle piante abbattute può durare mediamente 8/10 anni, in quanto per la progressiva decomposizione del legno i rami tendono ad un certo punto a rompersi e i tronchi ad abbassarsi al suolo, riducendo l'altezza del reticolo protettivo. Il nuovo soprassuolo può invece raggiungere mediamente uno sviluppo sufficiente in circa 30 anni. Ne consegue un periodo, di durata variabile, nel quale l'effetto protettivo è insufficiente (*protection gap*). Situazioni locali possono rallentare il processo di decomposizione dei rami e del legno atterrato o accelerare il processo di ricostituzione del nuovo soprassuolo, come la presenza di prerinnovazione, la minore quota o la vicinanza di porta seme, riducendo in tal modo il *gap* protettivo. In caso contrario il processo di ricostruzione del bosco deve essere accelerato attraverso l'impianto.

DEFINIZIONE DEI CRITERI DI PRIORITÀ NEL RIPRISTINO

Le superfici precedentemente determinate, anche se impropriamente sommate, ammonterebbero a 15.425 ha. Tuttavia, come detto, va considerato che la maggioranza dei boschi si caratterizza per la coesistenza di una molteplicità di funzioni.

Per poter valutare l'effetto delle combinazioni

di funzioni, e quindi giungere al dato delle aree da sottoporre a ripristino, i singoli strati informativi da cui sono derivate le superfici sopradette sono stati sovrapposti, attribuendo ad ognuno di essi un codice diverso e combinabile con gli altri. I risultati, al netto di approssimazioni e sfridi dovuti al meccanismo di calcolo, consentono di valutare l'entità delle superfici in gioco per le principali combinazioni di funzioni, individuando al contempo per ogni area la funzione prevalente.

Dall'analisi di dettaglio, che in questa sede per semplicità si omette, emerge, ad esempio, che i 1.500 ha con funzione protettiva da massi svolgono in realtà questa funzione in maniera univoca solo su 630 ha, mentre sugli altri 870 ha è combinata con altre.

La definizione delle superfici sulle quali intervenire in via prioritaria per riacquistare in tempi più brevi l'efficienza funzionale passa ulteriormente attraverso l'attribuzione di priorità alle diverse funzioni.

Ai fini del Piano d'Azione si è attribuito un valore maggiore (**priorità 1**) alle funzioni di **protezione diretta** delle infrastrutture principali e degli edifici e a quella **idrogeologica**, considerando di minore livello (**priorità 2**) la funzione **sociale/ricreativa**, la funzione **paesaggistica** e quella **produttiva**. Per la funzione **ambientale** si è ritenuto opportuno **non prevedere interventi di rimboscimento** per salvaguardare lo stato di naturalità di tali aree, fatto salvo casi specifici in cui in fase progettuale sarà ritenuto necessario l'intervento a fini di conservazione attiva. Per quanto riguarda l'individuazione delle priorità si può osservare il diagramma di flusso in Figura 2.

In base a quanto detto prima, va nuovamente sottolineato come un intervento di ricostituzione di un bosco volto a ripristinare una funzione dallo stesso assolta in precedenza,

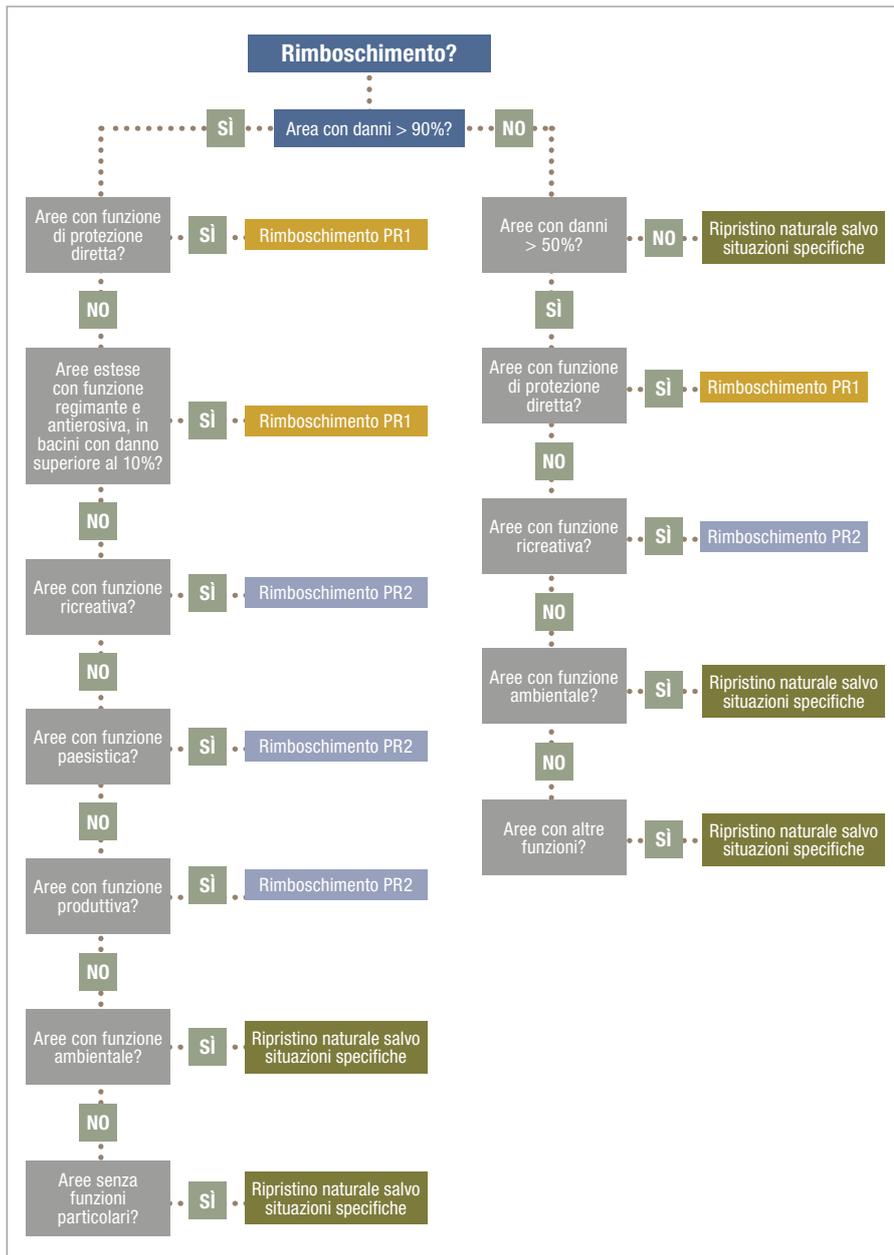


Figura 2 - Schema di flusso per la determinazione delle superfici con priorità di ripristino.

Priorità	Funzione/combinazione di funzioni presenti	Superficie (ha)
1	Protezione da massi, protezione da valanghe	1.490
	Protezione da massi, protezione da valanghe, protezione idrogeologica	590
	Protezione idrogeologica	2.100
Totale priorità 1		4.180
2	Ricreazione, paesaggio	570
	Produzione	2.570
Totale priorità 2		3.140
Totale priorità 1 e 2		7.320

Note: per quanto riguarda la funzione di protezione idrogeologica sono considerate solo le aree nelle quali la funzione idrogeologica è presente da sola o comunque combinata con funzioni di priorità inferiore, collocate all'interno dei bacini di terzo livello considerati critici in applicazione dei criteri descritti nello specifico paragrafo.

Tabella 1 - Superfici da ripristinare in base alle priorità.

da considerarsi prioritaria, va spesso a favore di altre funzioni.

Sulla base delle valutazioni sino a qui illustrate, fondate sull'intensità dei danni e sulle funzioni svolte, risultano essere teoricamente **4.180 ha** le superfici con il livello più alto di priorità nel recupero (Tabella 1).

RIPRISTINO NATURALE O ARTIFICIALE

In generale la rinnovazione naturale è preferibile a quella artificiale in quanto le piantine sono meglio adattate alla stazione, meno appetite agli ungulati perché con minor contenuto di azoto, maggiormente idonee alla strutturazione del futuro popolamento, che si insedia generalmente in maniera progressiva, nonché evidentemente più economiche, venendo meno i costi di produzione e messa a dimora. Per questo motivo, laddove sia possibile, è preferibile ricorrere a tale soluzione, limitando l'intervento artificiale solo alle situazioni più critiche o a quelle nelle quali la rinnovazione naturale non riesce ad insediarsi in tempi accettabili.

Se la prerinnovazione o la rinnovazione naturale possono costituire una grande opportunità per ridurre i costi di ripristino dei popolamenti danneggiati è anche vero che i tempi e le modalità del loro insediamento e sviluppo nelle singole situazioni sono difficilmente prevedibili. È opportuno quindi mettere a punto un sistema di monitoraggio che consenta di valutare le dinamiche nel tempo delle superfici schiantate con danni rilevanti, permettendo da un lato di escludere dalle programmazioni di ripristino le aree che mostrano dinamiche positive, dall'altro di intervenire tempestivamente nelle aree che presentano maggiori difficoltà di recupero spontaneo. I fattori che influenzano il ripristino naturale sono:

- **prerinnovazione:** la presenza di rinnovazione pregressa all'evento nelle aree schiantate consente di accelerare i tempi e di evitare o ridurre l'esigenza di impianti artificiali laddove vi sia l'urgenza di ricostituire le funzioni svolte dai popolamenti. Tuttavia, è difficile valutarne l'effettiva esistenza, la quantità e la composizione fintanto che le superfici non vengano liberate dalle piante atterrate, anche perché le stesse operazioni di esbosco possono, almeno in parte, danneggiarla;
- **rinnovazione post evento:** lo sviluppo spontaneo della rinnovazione dipende da una combinazione di fattori che ne condizionano i tempi e i modi. Questi sono la quota, la presenza di piante porta seme, lo sviluppo di vegetazione erbacea che

ostacola la germinazione e lo sviluppo delle plantule (felci, rovi, megafornie) o il passaggio attraverso fasi di ricolonizzazione arbustiva o con specie pioniere non definitive (ad esempio betulle, pioppi, noccioli, ecc.), ma in grado di rallentare talvolta in maniera significativa l'insediamento dei popolamenti definitivi, più efficaci nei confronti di determinate funzioni;

- **quota:** la velocità di rimboschimento naturale dei popolamenti sembra essere particolarmente relazionata al fattore quota, sia in base a studi relativi ai meccanismi di ricolonizzazione del bosco a seguito di abbandono colturale, sia in base a studi sulla velocità di ripristino di aree schiantate. In generale va considerata una maggior lentezza di recupero spontaneo al di sopra dei 1.500 m s.l.m.;
- **pH:** il pH del suolo è fra i fattori che più influenzano le dinamiche della rinnovazione spontanea nelle aree schiantate, con densità inferiori su substrati acidi e densità invece superiori su substrati calcarei, neutri o leggermente alcalini;
- **vegetazione concorrente:** analogamente a quanto avviene con un diradamento o un taglio a raso, la riduzione di densità porta ad aumentare la disponibilità di luce al suolo e ciò favorisce il rapido sviluppo di piante erbacee o arbustive, spesso a scapito della rinnovazione arborea, che può talora essere rallentata di alcuni decenni;
- **danni da ungulati selvatici:** l'effetto di brucamento o danneggiamenti alla rinnovazione dovuti alla presenza di sovraccarichi di ungulati selvatici in alcuni settori è abbastanza evidente, in particolare in aree quali il Parco Nazionale dello Stelvio o il Demanio forestale, dove l'attività venatoria è preclusa. Le conseguenze sulla rinnovazione naturale del bosco dipendono anche dalla disponibilità alimentare complessiva dell'area e dalla quantità di rinnovazione presente, per cui l'effetto è maggiore in condizioni di difficoltà di rinnovazione. È stato riscontrato inoltre un effetto positivo del rilascio a terra, anche parziale, del materiale schiantato, che crea zone di rifugio per la rinnovazione naturale.
- **danni secondari:** la possibilità che si verifichino danni secondari a seguito della destabilizzazione dei popolamenti e della presenza di elevate quantità di legname danneggiato concentrato o sparso, dovuti in gran parte a scolitidi, è abbastanza elevata anche alla luce di esperienze avvenute in occasione di eventi simili in altre regioni alpine.

MONITORAGGIO POST EVENTO

La letteratura scientifica evidenzia come la densità della rinnovazione sia particolarmente alta nelle aree con un elevato pH, una scarsa presenza di vegetazione concorrente, delle quote inferiori e delle superfici sulle quali le piante schiantate siano state asportate. Il brucamento da parte di ungulati riduce la densità della rinnovazione nelle aree utilizzate in misura maggiore che nelle zone dove non è avvenuta alcuna utilizzazione. Tuttavia, il comportamento nelle singole aperture può deviare in maniera significativa dai *pattern* generali. La programmazione degli interventi di ripristino dipende, quindi, da un lato da elementi conosciuti, come il ruolo svolto dalle singole superfici boscate danneggiate e l'intensità dei danni subiti, dall'altro da dinamiche presumibili in linea generale, ma ignote allo stato attuale sulle singole localizzazioni, per la grande eterogeneità di reazione che possono avere i popolamenti nella ricostituzione spontanea dopo l'evento. Un monitoraggio delle dinamiche *post* evento dovrebbe dare dunque risposte ai seguenti interrogativi:

- Le superfici danneggiate sono state esboscate integralmente o parzialmente?
- Qual è lo stato del suolo e del soprassuolo residuo?
- È presente della prerinnovazione in quantità e con distribuzione sufficiente?
- La pressione degli ungulati è tale da impedire l'insediamento e lo sviluppo della rinnovazione?
- La rinnovazione naturale *post* evento si insedia con specie adatte, in quantità sufficiente e con distribuzione adeguata?

- La rinnovazione naturale, o artificiale, riesce a insediarsi/svilupparsi o è ostacolata dalla concorrenza di vegetazione arbustiva o erbacea?
- L'estensione delle superfici da ripristinare aumenta per effetto dei danni secondari?

Tale monitoraggio diventa indispensabile per poter riconoscere, sin dalla prima fase, quelle superfici che possono presentare dinamiche potenzialmente positive e che quindi possono essere lasciate all'evoluzione naturale, da quelle per le quali si prevedono maggiori difficoltà per il recupero spontaneo e richiedono un intervento diretto.

MONITORAGGIO AREE DI SAGGIO PERMANENTI E RICERCA

La Provincia Autonoma di Trento ha attivato un'attività di monitoraggio scientifico di alcune aree in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) dell'Università degli Studi di Torino. L'attività di monitoraggio andrà ad osservare nello specifico:

- la rinnovazione (naturale e artificiale) in alcune aree schiantate (saranno monitorate due aree di saggio permanenti situate nella Foresta Demaniale di Paneveglio e nel Primiero. In particolare, si andranno ad osservare le risposte della rinnovazione in relazione a differenti tipologie di intervento o non intervento sugli schianti ed all'interazione con la fauna selvatica;
- le dinamiche vegetazionali *post* evento all'interno delle riserve forestali (aree interdetto agli interventi selvicolturali e lasciate a libera evoluzione). In questo modo sarà possibile fornire un supporto conoscitivo



ed applicativo per la selvicoltura naturalistica, la quale si ispira ai processi naturali. Saranno monitorate due Riserve Forestali: Foresta della Valbona (sempre nella Foresta Demaniale di Paneveggio) e la Riserva forestale di Ludrin a San Lorenzo in Banale.

CAMBIAMENTI CLIMATICI E COMPOSIZIONE DEI BOSCHI

La longevità delle specie che costituiscono le foreste rende meno immediata la percezione della crisi climatica, a differenza di quanto avviene con organismi a ciclo vitale più breve che risentono in maniera più immediata della variazione delle temperature. Tale percezione diventa più evidente davanti alle perturbazioni provocate dai cambiamenti climatici (precipitazioni forti e concentrate, periodi di siccità prolungata, forti venti, ecc.). Se ormai è abbastanza riconosciuto che questi eventi siano destinati ad aumentare, resta comunque un notevole grado di incertezza sulla loro frequenza ed intensità. Tutto ciò accresce le preoccupazioni sulla capacità delle foreste di garantire nel futuro i propri servizi ecosistemici, anche perché è ormai opinione consolidata nel mondo scientifico che sebbene la vegetazione sia in grado di adattarsi ai mutamenti climatici, come già avvenuto in passato, con spostamenti naturali degli areali per disseminazione, i ritmi di variazione delle temperature che si riscontrano attualmente superano la capacità di movimento delle specie, al punto che alcuni arrivano a proporre strategie di migrazione assistita.

La questione dei cambiamenti climatici ha importanza nella valutazione di come realiz-

zare i ripristini, in particolare di quali specie impiegare, in quanto lo scenario è sicuramente destinato a variare nei prossimi decenni ed è bene ricordare che i boschi maturi danneggiati sono nati 100-150 anni fa, mentre i boschi che nasceranno dopo Vaia, sia naturalmente che attraverso impianto, cominceranno a svolgere realmente le loro funzioni tra 30-60 anni.

I condizionamenti legati a fattori locali e la combinazione di effetti diretti, indiretti e di interazione tra i diversi elementi climatici, lasciano margini di incertezza sui tempi e le modalità del cambiamento, e quindi sulla vulnerabilità delle varie specie o comunità e sulla composizione futura dei boschi. Ciò che invece risulta abbastanza chiaro è che ci troviamo oggi di fronte ad uno scenario che è destinato a mutare e si potrebbe dire che l'incertezza nella previsione delle condizioni stagionali, più che dovuta a una mancanza di conoscenze, è piuttosto da ricondurre alla naturale variabilità nello sviluppo di ecosistemi a cicli di vita lunghi, in una condizione di mutamento che diventa una loro componente strutturale.

È possibile considerare alcuni principi generali come base per l'impostazione di una strategia complessiva di ripristino dei soprassuoli danneggiati. In particolare, emergono due elementi:

- l'aumento progressivo delle temperature comporta un'espansione dell'areale delle latifoglie a scapito delle conifere. Sembra pertanto opportuno inserire nei nuovi popolamenti, in particolare nelle attuali fasce di transizione, elementi più termofili o delle fasce vegetazionali inferiori, almeno come presenza e come potenziali specie disseminatrici una volta giunte a maturità sessuale;

- l'aumento di frequenza e intensità delle perturbazioni accresce l'importanza dei fattori di resistenza e resilienza presenti nei soprassuoli boschivi. Se nei boschi già sviluppati gli strumenti per ottenerli sono sostanzialmente le modalità di diradamento, che vanno orientate all'aumento della struttura dei popolamenti e della stabilità individuale delle piante e alla regolazione della composizione esistente, nella fase di impianto gli strumenti da porre in opera sono soprattutto la diversità delle specie impiegate e la loro disposizione sul terreno. Laddove si decida di intervenire con impianti artificiali, sarà quindi da prevedere la messa a dimora di specie diversificate, non escludendo nelle zone di transizione specie della fascia altimetrica inferiore, per quanto detto precedentemente, ovvero con temperamenti diversi in relazione alla temperatura e alla luce, purché compatibili con la stazione, sfruttando a tale scopo la variabilità micro-stagionale sempre presente in ambienti montani.

La lunghezza dei cicli forestali rallenta notevolmente il processo di adeguamento graduale del bosco a quella che sarebbe la sua composizione naturale ed il raffronto tra le tipologie forestali reali e quelle potenziali indica il grado di scostamento tra le due situazioni.

In un certo senso l'azzeramento di molti popolamenti può costituire quindi un'occasione per orientare la composizione dei nuovi boschi in una direzione più equilibrata, senza per questo sottovalutare le aspettative delle proprietà nei confronti della funzione produttiva che è ancora prevalentemente realizzata dai boschi di conifere. Limitando il raffronto alle superfici per le quali si considera prioritario il ripristino e alle categorie più rappresentate emerge infatti in maniera abbastanza netta come rispetto ai tipi attualmente presenti, la presenza di faggete e abetine, nonché di boschi mesofili (con presenza di aceri, tigli, castagni e frassini), dovrebbe essere maggiormente rappresentata nelle nuove formazioni (Figura 3).

Di conseguenza anche l'attività vivaistica e le attività di ripristino dovranno dare uno spazio adeguato a tali specie, da mettere a dimora soprattutto nelle situazioni dove è meno probabile l'insediamento spontaneo.

Articolando le superfici considerate per tipologia potenziale invece che per categoria, con un'adeguata differenziazione dei tipi xerici da quelli mesici, le percentuali obiettivo per la composizione dell'insieme dei boschi a ripristino prioritario vedrebbero in linea teorica le

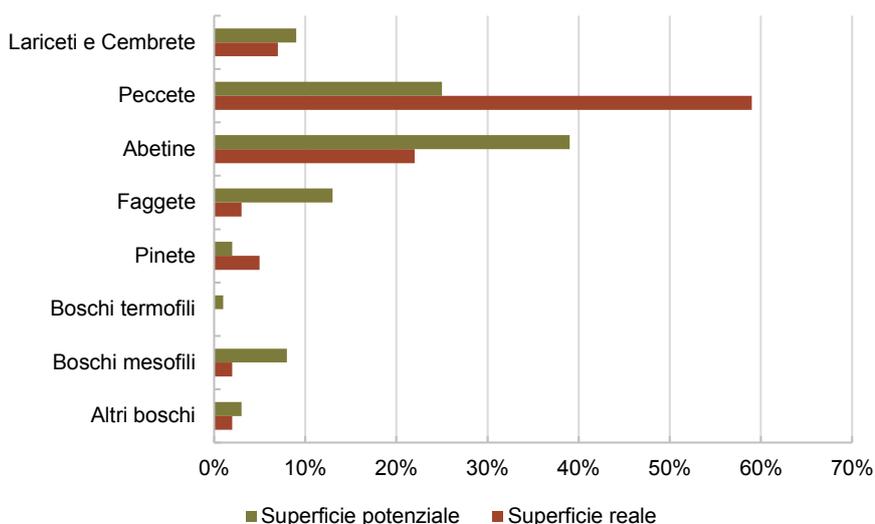


Figura 3 - Confronto tra le superfici (esprese in percentuale) delle categorie forestali reali e potenziali nelle aree danneggiate con priorità 1 di rimboschimento.



composizioni percentuali potenziali riportate in Tabella 2. Rispetto alla composizione obiettivo, in base a quanto detto nei capitoli precedenti, vanno tuttavia considerati due ulteriori aspetti ai fini della programmazione della produzione vivaistica. Da un lato, la maggiore probabilità di insediamento della rinnovazione naturale sulle superfici a minore altitudine, dove prevalgono le querce, le latifoglie mesofile, il faggio e il pino silvestre, può portare a ridurre la produzione di latifoglie rispetto alla composizione obiettivo. Dall'altro, la maggiore probabilità di intervento attivo nelle aree a maggior quota, dove i tempi di recupero naturale rallentano e dove prevalgono specie come pino cembro, larice e abete rosso, consiglia di aumentare la produzione di conifere ed in particolare quella del larice, per la maggiore resistenza dimostrata dalla specie agli eventi estremi e per la sua capacità di colonizzare con maggiore rapidità le zone private della copertura forestale. Inoltre, va tenuto presente che nelle aree con funzione produttiva le conifere rappresentano tuttora la maggiore fonte di reddito dei proprietari. In ogni caso, ciò che va garantito in un'ottica di strategia adattativa nei confronti dei cambiamenti climatici, è l'impiego di specie multiple sui singoli cantieri in tutte le situazioni dove è possibile.

PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIPRISTINO

I costi di ripristino differiscono significativamente in base alla funzione attribuita:

- **funzioni di protezione diretta:** vengono

svolte generalmente su terreni ripidi, con tempi e costi maggiori di messa a dimora delle piantine e di effettuazione delle cure colturali necessarie fino all'affermazione del nuovo popolamento forestale. In caso di funzioni protettive da valanghe, può essere inoltre necessario mettere in opera anche sistemi di protezione delle piantine dallo scivolamento della neve (tripodi), o in certi casi vere e proprie rastrelliere per prevenire il distacco di valanghe;

- **funzione ricreativa:** sono situate su terreni a pendenza contenuta, per cui la messa a dimora delle piantine è meno costosa, ma occorre localmente sistemare il terreno smosso dal rovesciamento delle ceppaie, che vanno in qualche caso trattate;
- **funzione di produzione:** in queste aree i rimboschimenti sono teoricamente i più semplici da portare a termine, ma può avvenire che tale funzione sia combinata con funzioni protettive, o che sia necessario ricorrere alla protezione degli impianti dal morso degli ungulati, con costi evidentemente diversi.

L'analisi delle funzioni e dell'intensità dei danni, come visto in precedenza, ha consentito di quantificare le superfici che in linea teorica hanno la necessità di recuperare prioritariamente la loro efficienza. È altamente probabile, tuttavia, che su una parte dei 4.180 ha posti in priorità 1 la presenza di prerinnovazione, o un'elevata propensione del bosco alla rinnovazione naturale (da verificarsi in fase progettuale), consentirà di ridurre le superfici dove

Specie	%
Pino cembro e larice	13
Abete rosso	42
Abete bianco	14
Pino silvestre	6
Faggio	15
Acero, castagno, frassino, tiglio	6
Querce	4

Tabella 2 - Composizione obiettivo delle aree danneggiate con priorità 1 di ripristino.

intervenire direttamente, soprattutto a quote inferiori ai 1.500 m s.l.m.

Al fine di operare una stima di tale fattore di riduzione si sono quindi analizzati i dati relativi alla presenza o meno di rinnovazione contenuti nei piani di gestione aziendale. Si sono considerate dapprima come aree oggetto di verifica tutte quelle colpite da schianti a prescindere dal livello di danno (19.546 ha). Per esse si conoscono le condizioni della rinnovazione sul 63% della estensione totale (12.300 ha) e si riscontra presenza di rinnovazione nel 47% circa della superficie appena citata (5.780 ha). Esaminando invece le sole aree poste in priorità 1, per il 70% di esse (2.900 ha) si hanno effettivamente informazioni riferite alla presenza o meno di rinnovazione, dalle quali emerge che nel 41% di tale estensione (1.190 ha) vi è presenza di rinnovazione. Si può quindi stimare che su una percentuale del 40% della superficie posta in priorità 1 (4.180 ha), da sottoporre

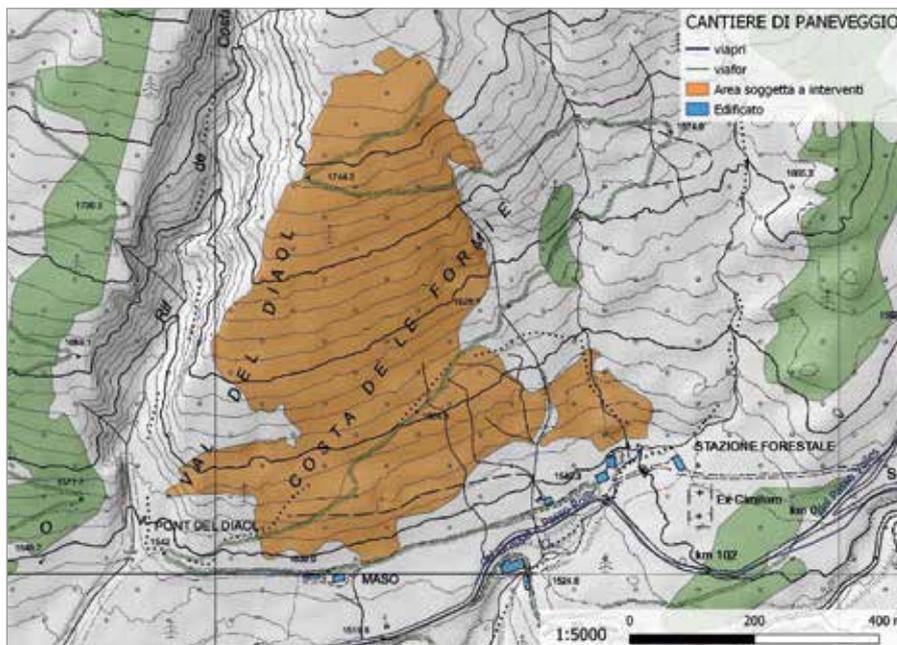


Figura 4 - Inquadramento cartografico dell'area campione 1 - "Paneveggio".



Foto 4 - Impianto per gruppi recintati eseguito circa 30 anni fa. Da notare la scarsa e fortemente brucata vegetazione cresciuta al di fuori delle recinzioni (foto: ANDREA CARBONARI - APROFOD).

comunque a verifica in fase progettuale, non sarà verosimilmente necessario eseguire il rimboschimento in quanto i processi di rinnovazione naturale già in atto, o comunque prevedibili in tempi brevi, saranno in grado di assicurare il recupero spontaneo di tali superfici.

Gli interventi di ripristino, da realizzarsi in un arco temporale massimo di una decina di anni, interesseranno quindi un'area stimata complessiva di **2.500 ha**.

Il numero di piantine da allevare per poter rimboschire tali superfici risulta indicativamente pari a circa **500.000 piantine annue**, considerando una densità di impianto di circa 2.000

piantine/ha (si veda l'Articolo "La produzione vivaistica" a pagina 54).

DEFINIZIONE DELLE MODALITÀ TECNICHE DI INTERVENTO

Per poter indirizzare le attività di rimboschimento da realizzare nelle zone che saranno individuate in applicazione dei criteri descritti nei paragrafi precedenti (per una superficie stimata pari a 2.500 ha) sono stati sviluppati a titolo sperimentale i progetti di tre cantieri tipo, rappresentativi di situazioni aventi tra loro caratteristiche diverse.

Tali cantieri sono stati individuati nell'area di:

Paneveggio, Bedolpian di Pinè e Pampeago. Di seguito sono riportate le informazioni relative alle principali caratteristiche e tipologie di intervento nei cantieri sperimentali.

Area 1 - Paneveggio

Il primo cantiere campione è situato nella foresta Demaniale di Paneveggio, in località Costa delle Formie (Figura 4). L'area presenta le seguenti caratteristiche:

- estensione: 28 ha;
- esposizione: sud;
- altitudine: tra i 1.550 e i 1.850 m s.l.m.;
- versanti: da inclinati a molto inclinati con buona dotazione di suolo;
- funzione prevalente: produttiva e protezione idrogeologica;
- funzione secondaria: paesaggistica considerando la sua vicinanza alla "SS-50 del Grappa e Passo Rolle" (strada ad alta frequentazione turistica, nonché importante arteria per la viabilità locale).

Le principali problematiche e gli aspetti da considerare in questo cantiere sono:

- ungulati: la loro presenza massiccia richiede necessariamente la protezione degli impianti con idonee recinzioni (Foto 4);
- impianto: per gruppi di dimensioni variabili da 1.500 a 2.000 m² all'interno dei quali potranno trovare collocazione 5-600 piantine. Considerando la notevole variabilità delle condizioni ambientali del piano sub alpino, la scelta dei luoghi d'impianto andrà fatta di volta in volta sul campo e nella ricerca delle microstazioni migliori dove si realizzeranno microcollettivi composti da 30-50 piantine molto ravvicinate tra loro, anche 70-80 cm, lasciando dei corridoi per lo sviluppo nella rinnovazione naturale. Riportando queste indicazioni ad unità di superficie si stima un quantitativo di 1.500-2.000 piantine per ettaro rappresentate da 50% larice, 25% pino cembro e 25% abete rosso;
- specie erbacee: si è potuto rilevare come, in risposta all'ampia apertura dovuta agli schianti, ci sia stato già un notevole incremento di specie erbacee di taglia alta. Tale aspetto dovrà essere preso in considerazione in quanto incide sulle spese di manutenzione *post* impianto;
- pulizia *post* esbosco dei residui di vegetazione: l'allestimento viene eseguito mediante processore lungo il versante e ciò determina l'abbandono sullo stesso di una grande quantità di materiale di scarto. Si prevede fin da subito, quindi, la necessità di una pulizia sommaria al fine di facilitare

le operazioni di impianto e le lavorazioni successive.

Ad ora quest'area è in fase progettuale e nel corso di quest'anno (2020) cominceranno i lavori.

Area 2 - Bedolpian

Il secondo cantiere campione è stato individuato in località Bedolpian, nei pressi di Ricaldo, frazione del paese di Baselga di Pinè (Figura 5). L'area presenta le seguenti caratteristiche:

- estensione: 20 ha;
- altitudine: tra 1.000 e 1.100 m s.l.m. circa;
- zona pianeggiante;
- funzione principale: turistico-ricreativa grazie alla sua facile percorribilità.

Dal punto di vista progettuale sono state individuate 4 aree tematiche con differente funzione di utilizzo:

- area 1: in prossimità del centro sportivo e ristoro, dove gli interventi di recupero comprendono anche l'asportazione delle cepaie e la sistemazione del terreno (Foto 5);
- area 2: zona "laghetto delle rane", qui le attività di ripristino saranno atte a favorire la copertura del suolo da parte di vegetazione spontanea ma anche a renderne agevole la percorrenza;
- area 3: zone destinate all'evoluzione naturale. Non sono previsti interventi meccanici di livellamento, l'area è caratterizzata dalla presenza di una potenziale dinamica di vegetazione spontanea;
- area 4: collegamento tra le aree 1, 2 e 3.

Le aree copriranno solo una porzione dell'intero territorio schiantato. Gli interventi sono in fase progettuale ed a breve inizieranno le operazioni di ripristino. È importante sottolineare che la viabilità esistente, sia come strade forestali sia come sentieristica, andrà rivista e riadattata allo scopo di creare un progetto uniforme e valorizzare quanto previsto.

Area 3 - Pampeago

Il terzo cantiere campione, situato in località Pampeago (Figura 6 e Foto 6), presenta le seguenti caratteristiche:

- estensione: circa 9,5 ha;
- altitudine: tra 1.800 e 2.100 m s.l.m. circa;
- esposizione: sud - est;
- pendenza media: da 30 a 35°;
- funzione principale: protezione da valanghe;
- funzione secondaria: paesaggistica data la notorietà del passo come meta sciistica.

Dal punto di vista progettuale, in accordo con i tecnici del Servizio Prevenzione Rischi, si sta procedendo come segue:

- pulizia accurata dei residui di ramaglie e

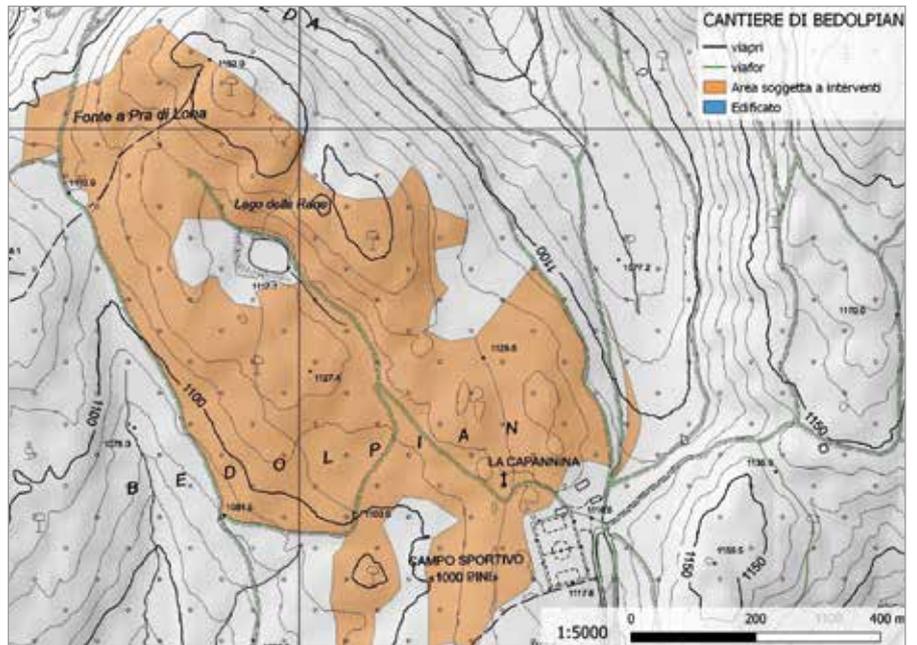


Figura 5 - Inquadramento cartografico dell'area campione 2 "Bedolpian".



Foto 5 - Panoramica dell'area campione 2 "Bedolpian" (foto: IVAN GIOVANNINI).

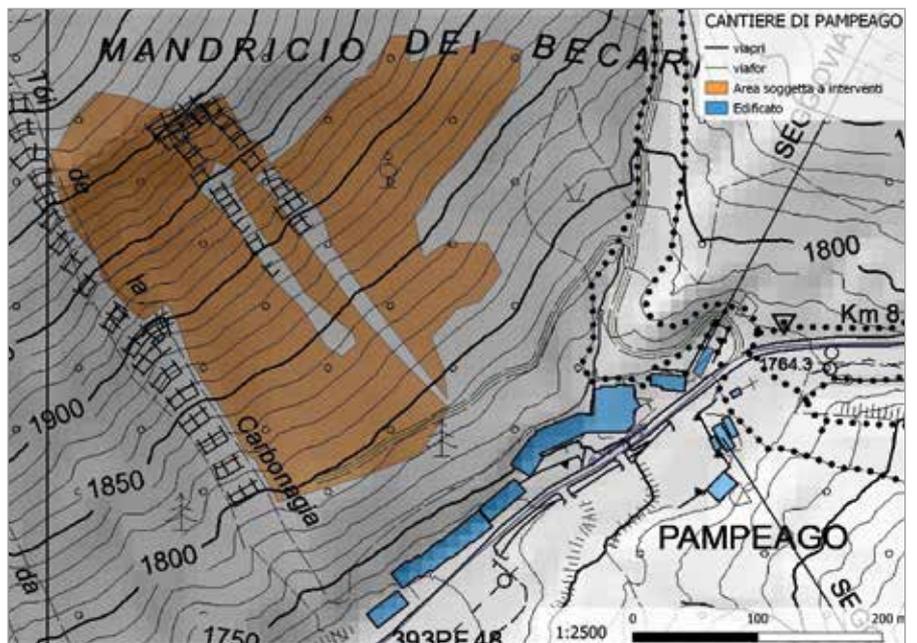


Figura 6 - Inquadramento cartografico dell'area campione 3 "Pampeago".



Foto 6 - Area schiantata sopra Pampeago (foto: TERESA CURZEL - APROFOD).

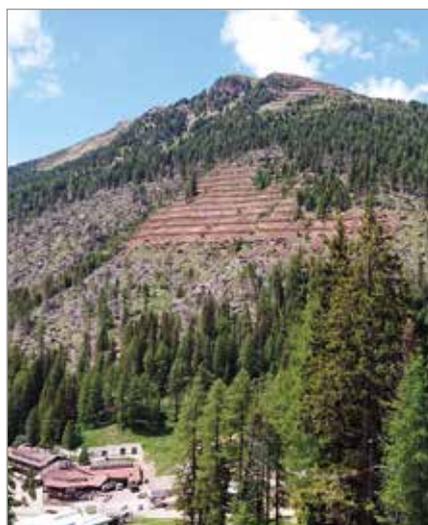


Foto 7 - Paravalanghe eseguiti sopra l'abitato di Pampeago (foto: Servizio Prevenzione Rischi - P.A.T.).



Foto 8 - Paravalanghe eseguiti sul versante schiantato, tra un paravalanghe e l'altro sono stati realizzati gli impianti (foto: Servizio Prevenzione Rischi - P.A.T.).



Foto 9 - Paravalanghe eseguiti sul versante schiantato, tra un paravalanghe e l'altro sono stati realizzati gli impianti (foto: ANDREA CARBONARI - APROFOD).

Funzione	Facili (%)	Difficili (%)	Estr. Diff. (%)	Totale (%)
PV+PM	7,6	24,2	2,2	34
PV+PM+PI	1,4	11,2	0,8	13,4
PI	48,5	3,9	0,2	52,6
Totale	57,5	39,3	3,2	100

Note: (PV=Protezione da valanghe, PM=Protezione da massi, PI=Protezione idrogeologica).

Tabella 3 - Condizioni morfologiche nelle aree da ripristinare con priorità 1.

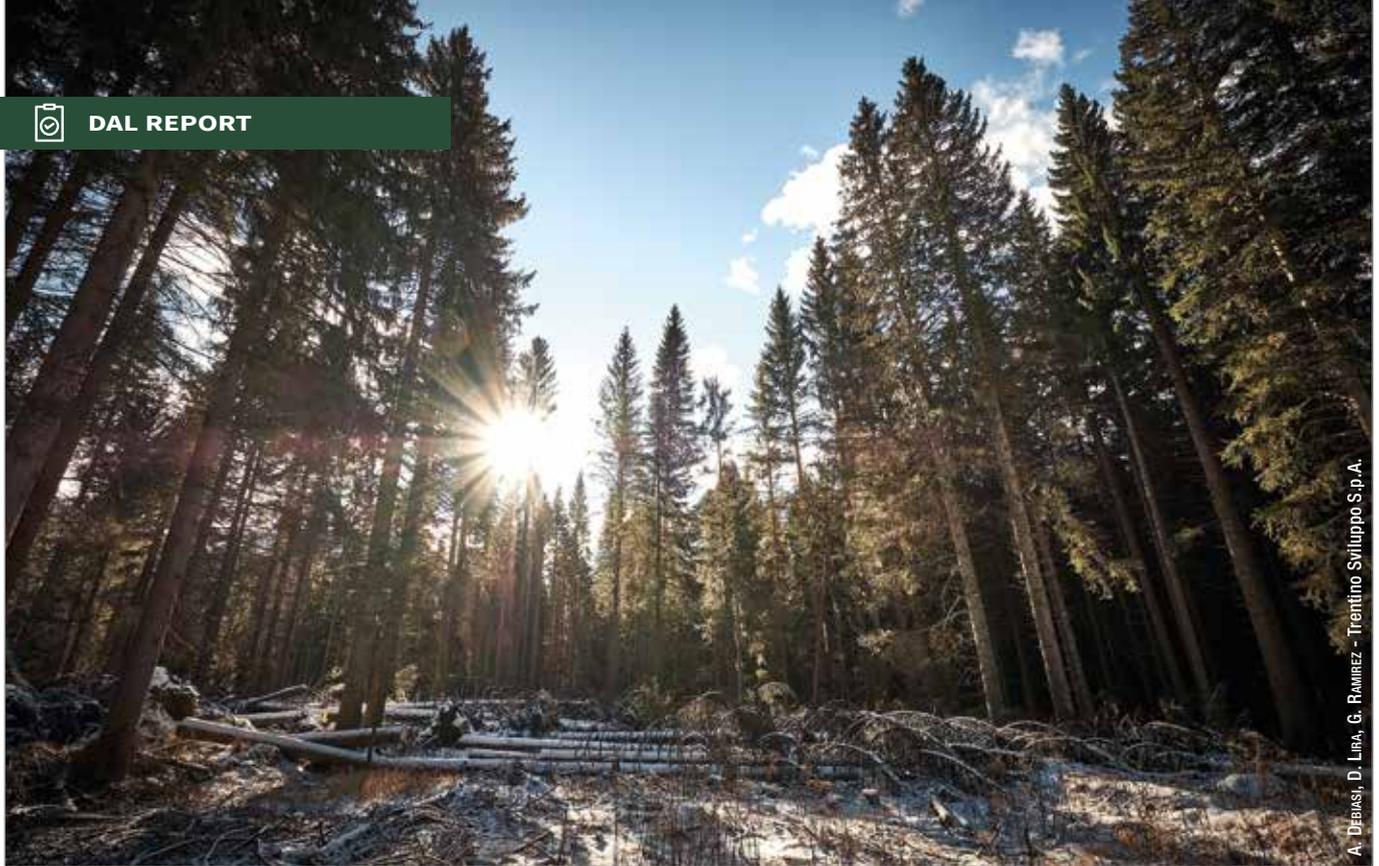
ceppaie;

- operazioni iniziate a partire dalla parte alta del versante;
- sono in fase realizzativa impianti a collettivi tendenzialmente monospecifici di *Larix decidua* e *Pinus cembra* ad integrazione dei paravalanghe in legno (Foto 7, 8, 9);
- distribuzione delle piantine in gruppi localizzati in micrositi favorevoli;
- nel periodo autunnale verrà eseguito un fondamentale trattamento repellente nei confronti degli ungulati mediante uno specifico prodotto a base di matrice organica. Si valuterà in seguito e in sede operativa la possibilità di chiudere gli accessi di testa con apposita rete metallica.

A Luglio 2020 le opere sono concluse e i rimboschimenti sono in fase conclusiva.

Per quanto concerne, in particolare, l'aspetto riguardante le difficoltà di lavoro sul cantiere, le superfici individuate in precedenza come prioritarie al ripristino sono state classificate in tre categorie basate sostanzialmente sulla pendenza, valutando come facili situazioni quelle con inclinazione fino ai 30°, difficili situazioni con inclinazione compresa tra i 30° e i 40° ed estremamente difficili situazioni con inclinazione compresa tra i 40° e i 43°. Già oltre i 40° le attività di rimboschimento dovrebbero essere effettuate solo in presenza di situazioni particolari di pericolo per le infrastrutture a valle, legate alla funzione protettiva diretta, e quindi riguardare situazioni limite, poco significative ai fini di una programmazione generale. I valori ottenuti sono riportati in Tabella 3.

Infine, va considerato il fatto che per tali rimboschimenti negli anni successivi a quello dell'impianto devono essere garantite le necessarie cure colturali per un periodo di 3-5 anni. Cioè finché le piantine non si siano affrancate e siano consistenti nella sostituzione delle falanze, non siano più necessari diserbi manuali dalla vegetazione concorrente e la protezione degli apici dal morso degli ungulati.



A. DEGIASI, D. LIRA, G. RAMIREZ - Trentino Sviluppo S.p.A.

Trentino Tree Agreement, un patto per far rinascere le foreste Trentine

Il progetto ha lo scopo di valorizzare l'importante patrimonio boschivo e naturale del Trentino, promuovendo la raccolta di fondi da destinare al ripristino di alcune foreste colpite dagli schianti e nel contempo si prefigge di sensibilizzare i cittadini sui temi ambientali.

Fin dai primi giorni successivi a Vaia all'evento catastrofico istituzioni e privati si sono messi all'opera per tamponare le situazioni più critiche e per iniziare la lunga opera di risanamento delle ferite subite dal territorio.

È nato così Trentino Tree Agreement (T.T.A.), un progetto di sensibilizzazione e comunicazione ambientale ideato su impulso della P.A. di Trento. Gli attori dell'iniziativa sono Trentino Marketing, il Dipartimento agricoltura, foreste e difesa del suolo della Provincia e l'Agenzia provinciale per le foreste demaniali, con il supporto del Muse (Museo delle Scienze di Trento). L'obiettivo principale è il recupero e la valorizzazione del patrimonio forestale locale cercando di favorire una maggiore cultura del bosco, del legno e più in generale della natura alpina attraverso contenuti e sezioni, in

parte implementate ed in parte in via di completamento. La piattaforma (www.trentinotreeagreement.it) offre la possibilità di contribuire concretamente al ripristino delle foreste colpite tramite una donazione gestita sul bilancio della Provincia autonoma di Trento.

Un patto dunque tra "forestali", amanti e visitatori del bosco. Un patto per gli alberi che si sostanzia nel comune impegno per far rivivere l'importante patrimonio naturale costituito dalle foreste. Il progetto ambisce anche a diventare promotore di idee e comportamenti virtuosi, volti alla sostenibilità ambientale.

I boschi, oltre che costituire fattore identitario di primo rilievo per la popolazione locale, sono infatti parte integrante dell'esperienza di molti ospiti del Trentino per cui, con il coinvolgimento di quanti operano nel settore turismo, si è operato, mediante l'utilizzo dei nuovi strumenti

della comunicazione digitale, per la promozione del progetto, con buoni risultati anche fuori dal territorio provinciale e con numerosi contatti anche dall'estero.

Nel 2019 più di **650** persone hanno personalmente aderito all'iniziativa su base volontaristica siglando di fatto un accordo con i gestori di alcuni dei boschi trentini più duramente colpiti da Vaia. Oltre ai singoli, hanno aderito positivamente anche alcune realtà economiche private che hanno donato fondi per un progetto che associa a contenuti territoriali concreti in termini di piantine da mettere a dimora, anche contenuti culturali connessi alle tematiche ambientali. T.T.A. vuole creare un rapporto fiduciario con i propri sostenitori. Questo si sostanzia con l'invio di *newsletter* sull'avanzamento dei lavori, articoli di carattere ambientale/divulgativo a disposizione sul sito, targhe commemorative

“collettive” per i sostenitori più convinti (Foto 1), possibilità di visite guidate su prenotazione e, in particolare per le aziende sostenitrici, momenti formativi dedicati e specifici.

I boschi su cui sono indirizzati i fondi e le iniziative legate a T.T.A. corrispondono alle foreste demaniali di Paneveggio, San Martino di Castrozza e Cadino. Dal punto di vista strettamente operativo, il progredire dei lavori eseguiti con il contributo di T.T.A. coincide con lo stato dei lavori di recupero e rimboschimento in tre distinte porzioni delle foreste demaniali.

A Paneveggio, nella foresta dei violini, è stata in particolare individuata l'area compresa tra la struttura della Stazione Forestale ed il versante Bocche. Qui l'APROFOD ha programmato di rimboschire una superficie corrispondente a circa 28 ha. Nel 2019 gli interventi si sono concentrati nella prosecuzione delle operazioni di asporto legname e messa in sicurezza dell'area e nell'individuazione e predisposizione delle azioni di ripristino e di ricostruzione della foresta con modalità diversificate in funzione di iniziative di sperimentazione e di ricerca attivate in confronto con Università ed Enti di Ricerca. Nella prima parte del 2020 è stato completato il recupero del legname schiantato. Nel contempo si sono avviati i lavori di costruzione delle recinzioni idonee a permettere le operazioni di impianto di piantine di abete rosso e larice con il corredo di altre specie accessorie e secondo uno specifico progetto di rimboschimento. Sarà in queste aree e con riferimento alle operazioni di rimboschimento che coloro che hanno sostenuto nel 2019 il progetto T.T.A. potranno verificare l'utilizzo dei fondi donati. A tal fine, per poter far verificare ai sottoscrittori lo stato di avanzamento dei lavori, è stata installata un'apposita *webcam* panoramica, voluta e realizzata con fondi propri del progetto.

Dal punto di vista delle iniziative culturali/divulgative, nel 2019 si è dato l'avvio ad alcune escursioni guidate (Foto 2) riservate ai donatori, nel corso delle quali il personale forestale di APROFOD ha potuto far avvicinare i visitatori alle complessità forestali e territoriali legate al fenomeno Vaia.

Al di là del cantiere forestale, Paneveggio si presta allo svolgimento delle attività di tipo culturale/divulgativo legate a T.T.A., grazie alle proprie strutture ed infrastrutture, ed a tale riguardo dal 2020 è stato coinvolto anche il Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino.

A San Martino di Castrozza, nella foresta dell'Eremo, è stata individuata l'area Tognola-Colfosco per una superficie di circa 20 ha. Qui



Foto 1 - Targa commemorativa su ceppaia di Paneveggio (foto: A. DEBIASI, D. LIRA, G. RAMIREZ - Trentino Sviluppo S.p.A.).



Foto 2 - Visita guidata organizzata a Paneveggio (foto: A. DEBIASI, D. LIRA, G. RAMIREZ - Trentino Sviluppo S.p.A.).

nel 2019 sono stati avviati i lavori di recupero degli schianti, ultimati nella prima parte del 2020. Completato l'asporto del legname si è dato avvio alle azioni di ripristino della foresta, con modalità diversificate e scaturite da un progetto di dettaglio redatto appositamente. A questi interventi di rimboschimento sono collegate parte delle donazioni riferibili all'anno 2020. Grazie anche alla collaborazione del Parco Paneveggio Pale di San Martino è stata avviata l'attività delle visite guidate sul tema Vaia, offerte *in primis* ai donatori e con l'eventuale coinvolgimento di ospiti soggiornanti. Nella Foresta di Cadino, all'interno di una delle aree trentine maggiormente colpite, presso la

località Siori-Slavazi è stata individuata un'area di circa 20 ha per cui si è resa necessaria la programmazione di un intervento di rimboschimento. L'area di Cadino ha subito nell'autunno 2018 ingenti danni anche a livello del reticolo idrografico con coinvolgimento della rete viaria. In funzione dell'avanzamento dei lavori è stato dato l'avvio alle azioni di ripristino della foresta, con modalità diversificate, anche in funzione di iniziative di sperimentazione e ricerca sviluppate con Università e/o Enti di Ricerca. In autunno 2020 potranno essere programmate le prime escursioni guidate, riservate ai sostenitori di T.T.A. con l'accompagnamento del personale forestale.

Vaia rappresenta certamente un evento senza eguali per una larga fetta del versante meridionale delle Alpi centro-orientali, ed in particolare per il Trentino.

Circa 20.000 ettari di superficie forestale fortemente danneggiata, con oltre 4 milioni di m³ di legname schiantato e danni a strutture ed infrastrutture per oltre 360 milioni di euro. Numerose criticità sul reticolo idrografico con diffusi dissesti idrogeologici di versante: frane, colate detritiche, rilasci di materiale, danni agli acquedotti, alle linee energetiche ed alle reti di smaltimento delle acque.

Nel corso del primo anno dell'emergenza la priorità principale e l'impegno maggiore per il settore forestale hanno riguardato il ripristino e l'adeguamento delle infrastrutture forestali secondo le indicazioni fornite dal Piano d'Azione, in quanto strumenti indispensabili per poter raggiungere, in condizioni di adeguata sicurezza, le aree schiantate. Contemporaneamente sono state attivate tempestivamente anche le operazioni di utilizzazione delle piante abbattute nelle zone già raggiungibili. Inoltre, tra le attività avviate fin dalle prime fasi vi è stata la realizzazione di nuovi piazzali di stoccaggio nei siti individuati dal Piano, in funzione dei flussi di materiale legnoso esboscato e quindi in relazione alle reali necessità di stoccaggio.

Per quanto riguarda, invece, la ricostituzione dei boschi, tra il 2019 ed il 2020 vi è stato un forte potenziamento del settore vivaistico attraverso una riprogrammazione di medio periodo delle attività. L'obiettivo così individuato è quello di raggiungere in breve un quantitativo annuo di 500.000 piantine, di sviluppo e caratteristiche adeguati a questo agli interventi di rimboschimento.

In sintesi, i due anni *post* Vaia in numeri:

- sono stati riportati a piena funzionalità oltre 2.000 km di strade forestali;
- realizzati 75 nuovi piazzali per il deposito di legname;
- avviato all'utilizzazione circa il 76% del legname schiantato effettivamente esboscabile (al 30 Giugno 2020);
- attivati oltre 50 corsi di formazione di vario genere al fine di garantire un lavoro in sicurezza per 700 operatori forestali;
- installate oltre 200 trappole per il monitoraggio fitosanitario, attivato da subito con la collaborazione della Fondazione Edmund Mach, a copertura dell'intero territorio provinciale.

Sarà importante, come abbiamo visto, l'attività di ripristino a bosco delle aree schiantate, per le quali va sottolineata da subito una scelta di fondo strategica. Questa consiste nel puntare al massimo livello sui processi di rigenerazione naturale della foresta, quale elemento in grado di garantire una buona sintonia con le condizioni stagionali dei futuri boschi e, dunque, una maggiore resistenza a possibili eventi di perturbazione fisica o biologica che dovessero presentarsi in futuro.

Conclusioni

La lezione impartita da Vaia è stata dura e al tempo stesso molto chiara. Di essa serve tener conto nella futura programmazione d'uso del territorio: gli investimenti per la gestione e la messa in sicurezza di quest'ultimo non sono mai sufficienti, così come le azioni di prevenzione risultano sempre più centrali di fronte ai rischi legati al cambiamento climatico.

GIOVANNI GIOVANNINI
Dirigente del Servizio Foreste e Fauna



