

ASSOLEGNO

La montagna al centro:
strategie per i boschi a seguito
di danni da maltempo.
Esperienze internazionali, best practices
& pubblicazioni di riferimento



ASSOLEGNO

**La montagna al centro:
strategie per i boschi a seguito
di danni da maltempo.
Esperienze internazionali, best practices
& pubblicazioni di riferimento**



SOMMARIO

Introduzione	8
1 Abstract	10
2 Settore forestale e Quadro economico di riferimento	12
2.1 La superficie forestale e le forme di gestione	13
2.2 Le politiche e l'attività giuridico-legislativa nel settore forestale	15
2.3 Foresta & Produzioni legnose: <i>overview</i>	15
3 La Gestione dei danni	18
3.1 Misure Preventive e Urgenti per i boschi colpiti da calamità	18
3.2 Rilevamento dei danni	19
3.2.1 Rilevamento approssimativo dei danni	20
3.2.2 Inventario dei danni	22
3.2.3 Ricognizione aerea con l'elicottero	24
3.3 Misure Post evento & Sicurezza in bosco	24
3.3.1 Obiettivi	24
3.3.2 La Sicurezza prima di tutto	25
4 Misure selvicolturali	28
4.1 Nuove domande sulla selvicoltura	28
4.2 Crisi ecologica e economica	30
5 Supporto decisionali	32
5.1 Scheda di riferimento	32
5.1.1 Unità di valutazione	34
5.1.2 Aspetti decisionali	35
5.2 Guida alla compilazione della scheda di valutazione	36
5.2.1 Pericoli naturali	36
5.2.2 Danni secondari	41

5.2.3	Sicurezza sul lavoro	45
5.2.4	Impresa forestale e mercato del legname e relativa logistica	46
5.2.5	Creare le premesse favorevoli allo sviluppo del soprassuolo boschivo successivo	47
5.2.6	Preservare la fertilità del suolo	48
5.2.7	Gestire l'influsso di ungulati	49
5.3	Ambiente: biodiversità ed evoluzione naturale	50
5.4	Società	51
5.5	Bilancio costi – ricavi	52
5.5.1	Introiti presumibili dalla vendita di legname	52
5.5.2	Costi provocati dalla raccolta del legname	52
5.5.3	Costi supplementari per garantire la sicurezza sul lavoro	53
5.5.4	Rete viaria (nuove infrastrutture, ampliamenti, sistemazioni)	54
5.5.5	Costi non considerati	55
6	Informazioni di base per la compilazione della scheda decisionale	56
6.1	Pericoli naturali	56
6.1.1	Gestione dei pericoli naturali secondo i principi della “cultura del rischio”	56
6.1.2	Evitare il distacco di valanghe	58
6.1.3	Evitare la caduta di sassi o di legname instabile	68
6.1.4	Danno potenziale	68
6.1.5	Pericolo potenziale	69
6.1.6	Effetti dello esbosco del legname abbattuto dalle tempeste sulla caduta di sassi	70
6.1.7	Effetti del rilascio del legname abbattuto da maltempo contro la caduta sassi	71
6.2	Evitare frane, smottamenti (colate detritiche) ed erosioni	72
6.2.1	Danno potenziale	73
6.2.2	Pericolo potenziale	73
6.2.3	Effetto del bosco contro i franamenti superficiali	74

6.2.4	Effetti degli schianti da tempesta sull'erosione e sulle frane superficiali	75
6.2.5	Influsso del legname da tempesta lasciato in bosco oppure esboscato in situazione di pericolo di erosione	77
6.3	Evitare la formazione di serre o colate detritiche	79
6.3.1	Danno potenziale	79
6.3.2	Pericolo potenziale	79
6.3.3	Influsso dell'esbosco o del rilascio del legname da tempesta sulla formazione di serre e colate detritiche	80
7	Danni secondari	82
7.1	Attacco da scolitidi a seguito dei danni da tempesta	82
7.1.1	Biologia degli scolitidi	82
7.1.2	Fattori d'influsso naturali sulle possibilità di sviluppo di una popolazione di scolitidi (pericolo potenziale)	85
7.1.3	Influsso dei fattori naturali sull'entità dei danni secondari (potenziale di danno)	87
7.1.4	Procedimenti e controlli	89
7.2	Altre specie di scolitidi significative dal punto di vista fitosanitario	93
8	Sicurezza sul lavoro	94
8.1	Determinazione del grado del pericolo	94
8.1.1	Scelta dei processi di lavorazione	94
8.1.2	Sicurezza di terze persone durante i lavori di raccolta del legname	96
9	Azienda Forestale	98
9.1	Tenere conto del mercato del legname e della logistica forestale	98
9.1.1	Provvedimenti per sgravare i mercati e per sostenere i prezzi del legname	98
10	Creare le migliori premesse per lo sviluppo del soprassuolo successivo	102
10.1	Caratteristiche tipiche delle aree boschive devastate da tempesta	102
10.2	Influsso della scelta di prelevare o lasciare in bosco il legname sulle premesse di base che favoriscono i processi di rimboschimento	102
10.3	Influsso della scelta di sgomberare o lasciare in bosco il legname sui processi di rimboschimento	105

10.3.1	Rimboschimenti artificiali integrativi su aree boschive devastate da tempeste con e senza esbosco del legname	109
10.3.2	Interventi di cura e di gestione in aree boschive devastate da tempeste, con e senza esbosco del legname	110
10.3.3	Rinnovazione su legname in fase di decomposizione	111
10.3.4	Interventi parziali di pulizia della tagliata	113
11	Mantenere la fertilità del suolo	114
11.1	Caratteristiche dei suoli sensibili alla compattazione	114
11.1.1	Effetti della compattazione dei suoli	115
11.1.2	Raccomandazioni per evitare la compattazione dei suoli	116
11.1.3	Processi di compattazione naturale nei suoli dopo le tempeste	116
12	Gestione degli Ungulati	118
12.1	Reazioni delle popolazioni di ungulati a devastazioni da tempesta estese	118
12.1.1	Utilizzazione delle aree boschive devastate da tempeste e dei boschi circostanti da parte delle popolazioni di ungulati	119
12.1.2	Il legname da tempesta lasciato in bosco contribuisce a proteggere le giovani piantine dai danni da brucatura?	121
12.1.3	La scelta se lasciare in bosco o esboscare il legname dal punto di vista della pratica venatoria	122
13	Ambiente	124
13.1	Promuovere sia la protezione e la diversità delle specie che l'evoluzione naturale	124
13.1.1	Importanza delle aree boschive devastate da tempeste per la biodiversità	125
13.1.2	Legname morto quale ambiente naturale	126
13.1.3	Provvedimenti per favorire in generale la biodiversità	128
13.1.4	Favorire le dinamiche naturali (tutela a livello di processi)	128
14	Società	130
14.1	L'importanza del bosco quale ambiente per le attività ricreative	130
14.1.1	Percezione degli effetti provocati dalle tempeste da parte delle persone in cerca di svago	130
14.1.2	Esperienze nella natura e sensibilizzazione ambientale	131

15	Criteri non considerati	132
15.1	Premesse che conducono a episodi di piena	132
15.1.1	Effetto del bosco nei confronti di piene	132
15.1.2	Effetti degli schianti da vento sul regime idrico dei bacini imbriferi	134
15.1.3	Influsso sulle possibilità di piena della decisione se sgomberare il legname o se lasciarlo in bosco	136
15.2	Prevenzione degli incendi boschivi	136
15.2.1	Rischio e cause di incendio	136
15.2.2	Possibili conseguenze di un incendio su un'area boschiva danneggiata da una tempesta	138
15.2.3	Influsso della scelta di esboscare o lasciare in bosco il legname sul pericolo di incendio di bosco	138
15.3	Tutelare la qualità delle acque sotterranee	139
15.3.1	Mutamenti nel ciclo dell'azoto in seguito a schianti da tempesta o di infestazioni da scolitidi	139
15.3.2	Il legname morto quale «fonte di azoto»	140
15.4	Utilizzazioni anticipate	140
15.5	Esbosco del legname in un secondo momento	140
15.6	Mantenimento delle competenze e dei posti di lavoro nell'area colpita da maltempo	140
15.7	Rilevanza delle utilizzazioni del legname da tempesta per la riduzione delle emissioni di CO ₂	141
16	Bibliografia	142



La montagna al centro: strategie per i boschi a seguito di danni da maltempo

Introduzione

Una nuova attenzione verso i boschi e la loro gestione: questo è l'obiettivo di medio termine della filiera industriale di riferimento a seguito degli ingenti danni avvenuti sui territori del Nord Est causa il passaggio del ciclone extra-tropicale denominato come "Vaia". Il solo Trentino (con particolare riferimento alla Val di Fiemme ed alla Val di Fassa) ne ha persi circa 1,5 milioni, una quantità circa pari agli alberi abbattuti in Alto Adige: inoltre gravi danni si sono registrati al patrimonio forestale del Veneto (Altopiano di Asiago, Feltrino, Agordino, Comelico) e del Friuli Venezia Giulia (Carnia, Dolomiti Friulane, Cansiglio).

È indispensabile che nel prossimo futuro si passi da un approccio rivolto principalmente alla gestione dell'emergenza

a disciplinare le attività in termini di prevenzione e attenzione verso il territorio montano. I danni che si registrano, causa anche un progressivo cambiamento climatico, sono anche di carattere sociale e investono aspetti di dissesto idrogeologico, ecologico e di messa in sicurezza degli ambienti marginali del nostro Paese.

Attraverso la presente pubblicazione, FederlegnoArredo vuole portare a condividere quelle che possono essere le strategie e le misure che i tecnici e le amministrazioni pubbliche potranno intraprendere per una migliore gestione del nostro patrimonio boschivo: tutelare significa infatti procedere a rendere fruibile un bene attraverso tecniche selvicolturali mirate che sappiano co-

niugare aspetti paesaggistici, ma anche industriali. Portare infatti reddito in aree montane può avere una valenza di trattenerlo sul territorio un tessuto sociale e di imprese che altrimenti andrebbe disperso verso una densificazione della popolazione all'interno di contesti urbani.

In particolare la presente pubblicazione, attraverso un taglio tecnico-pratico, vuole rispondere alle seguenti domande:

- Su una determinata area boschiva devastata da una tempesta il legname abbattuto deve essere «lasciato sul posto» oppure «esboscato»?
- È opportuno un «esbosco parziale»?
- Dal punto di vista dei proprietari di bosco e della collettività quali sono i vantaggi e gli svantaggi delle diverse opzioni operative?

- Nel caso si decida di «lasciare», «esboscare» o di «esboscare parzialmente» il legname, quali misure accessorie devono essere adottate?

L'auspicio, ancora una volta, è quello di sensibilizzare le istituzioni di riferimento affinché si possa implementare la quota parte di legname utilizzato dall'industria proveniente da soprassuoli nazionali e che vengano sviluppate le opportune misure in campo della ricerca e universitarie per dare nuova linfa alle azioni di gestione e pianificazione del territorio.

Marco Vidoni

Presidente di Assolegno

1. ABSTRACT

Il presente manuale vuole evidenziare le metodologie e gli approcci utilizzati nei territori comunitari al fine di consentire un razionale approccio nella gestione delle emergenze legate ad eventi meteorologici di carattere eccezionale. Infatti il territorio Europeo e la nostra penisola, non è nuova a cicloni extra-tropicali, che hanno nel tempo messo a disposizione grandi volumi di legna a terra (fig. 1 & 2).

Partire da esperienze fatte in passato e best practice internazionali, consente infatti di far tesoro nel definire linee di azione alla luce del recente evento meteorologico, denominato con l'appellativo di "ciclone Vaia".

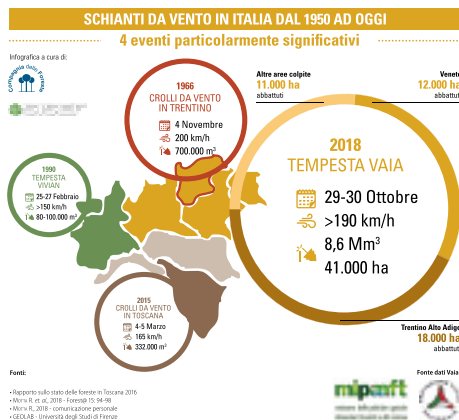
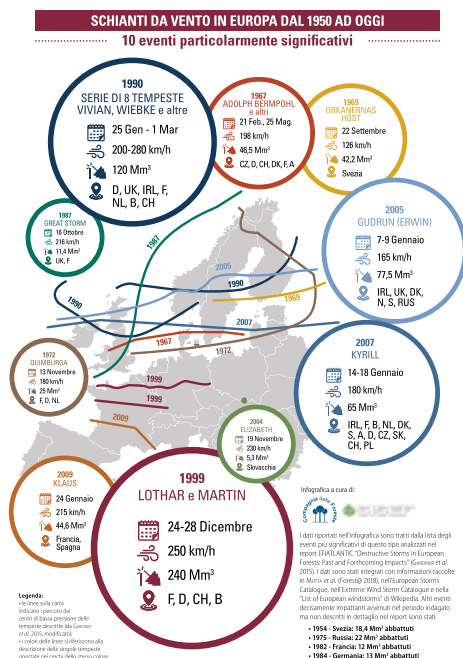


Fig. 2 – danni da tempesta degli ultimi 50 anni in Europa (courtesy Compagnia delle foreste e Siseif)

Fig. 1 – danni da tempesta degli ultimi 50 anni in Europa (courtesy Compagnia delle foreste e Siseif)



Fig. 3 - Piana di Marcesina (Vicenza) - Popolazione coetanea- Ciclone Vaia e schianti per raffiche di vento a 150 km/h

Il taglio, volutamente sintetico e tecnico-pratico, riporta schede e indirizzi di comportamento per professionisti e pubblica amministrazione: quello che sicuramente emerge da una lettura del presente volume è una necessaria e

progressiva ridefinizione dei termini selvicolturali e una gestione dei boschi che deve obbligatoriamente considerare anche tutti i "servizi senza mercato" che il settore forestale garantisce alla collettività.

2. SETTORE FORESTALE E QUADRO ECONOMICO DI RIFERIMENTO

Negli ultimi 70 anni la superficie forestale italiana è triplicata, passando da 5.6 milioni di ettari (1956) a 11.1 (2015) e occupando in termini percentuali il 38% della superficie nazionale. Oggi il settore forestale, in termini di valore aggiunto, porta lo 0.08% sull'economia nazionale, dato che sicuramente riflette solo parzialmente le potenzialità in termini di utilizzazione dei nostri soprassuoli e non tiene conto dei contributi che il settore fornisce in termini di servizi "senza mercato" (ad es. quali fissazione di carbonio, conservazione della biodiversità, tutela del paesaggio...).

È bene inoltre precisare che il presente capitolo si basa sulle ultime rilevazioni statistiche disponibili (2015), in quanto è attualmente interrotta la pubblicazione degli annuari sulle statistiche forestali, così come si sono interrotte e ridimensionate le pubblicazioni sui prelievi legnosi e le indagini dedicate al censimento in agricoltura. Questo si traduce in un parziale (e ormai datato) stato di consapevolezza sullo stato dei nostri territori e sul fatto che più di un terzo della superficie nazionale risulta difficilmente gestibile dal punto di vista della prevenzione (non solo nei riguardi del maltempo, ma anche ad esempio nei



Fig. 4 - Il ruolo e le funzioni della Gestione Forestale Sostenibile

confronti degli incendi forestali).

Tra le criticità del nostro soprassuolo forestale possono essere annoverate le seguenti:

- Il 95% foreste si trova in aree collinari o montane con relativi limiti tecnici ed economici alla gestione attiva e gode quindi anche di minore visibilità in termini di sensibilità e di opinione pubblica;
- La proprietà forestale è frammentata (piccole proprietà private con scarsa/nulla marginalità, nonché una bassa rappresentatività all'interno delle sedi decisionali);
- Presenza diffusa di proprietari "dormienti", ossia quei soggetti che non sono consapevoli delle proprie proprietà boschive (tale fenomeno contribuisce senza dubbio ad un abbandono del territorio montano con successivo incremento di rischio di danno da maltempo come da incendio);
- Si ipotizza che solo il 15% della superficie forestale sia dotato di piano di assestamento (allo stesso modo l'assenza di una pianificazione comporta una mancanza in termini di visione strategica a medio periodo in termini di assortimenti potenzialmente retraibili).

2.1 La superficie forestale e le forme di gestione

I dati del terzo Inventario nazionale delle foreste e dei serbatoi forestali di carbonio (Infc-2015), confermano quanto indicato nel presente manuale in relazione al progressivo aumento delle superfici ricoperte da bosco in Italia. Tale progressiva espansione naturale del bosco avviene a discapito di aree agricole e pascolive abbandonate e sembra procedere tutt'oggi a un ritmo costante, anche se più lento rispetto a quanto osservato nel ventennio precedente.

La superficie forestale complessiva (comprensiva anche delle "altre terre boscate" – arbusteti, boscaglie e formazioni rade) è pari a 10.987.805 ettari (il 34% della superficie totale nazionale), e l'aumento del bosco è, rispetto al 2005, di circa 600.000 ettari, oltre 54.000 ettari all'anno. Di tale incremento, solo 1.700 ha/anno sono dovuti a imboschimento, il resto è il risultato dell'espansione naturale del bosco e, quindi, del progressivo abbandono delle attività agro-silvo-pastorali.

All'aumento della superficie forestale continua a non fare seguito l'incremento

degli investimenti sul territorio, anche se il sistema economico nazionale può vantare una fiorente industria legata ai prodotti legnosi. L'incremento complessivo di massa legnosa prodotta ogni anno dai boschi italiani è stato stimato in poco meno di 30 milioni di metri cubi. Analogamente, viene oggi stimato un utilizzo annuale della biomassa prodotta dai boschi italiani, per fini energetici o industriali, non superiore al 30% (circa 7,7 milioni di metri cubi), contro una media europea che utilizza invece circa il 60% di quanto ogni anno i boschi ri-

escono a crescere. In questo contesto l'industria italiana dei prodotti legnosi importa oltre l'80% delle materie prime dall'estero (per legno e derivati nel 2013 sono stati spesi oltre 10 miliardi di euro, di cui 7,5 miliardi per prodotti primari – legna e legnami – e 2,7 miliardi per prodotti secondari – erbe, frutti, resine, funghi, ecc.). A questi dati bisogna inoltre aggiungere anche la quantità di materie legnose importate per uso energetico, che vedono l'Italia quale primo importatore al mondo di legna da ardere e derivati.



Fig. 5 – Distribuzione dei tipi colturali Ceduo e Fustaia (fonte: www.sian.it)



Fig. 6 – Distribuzione geografica del patrimonio forestale nazionale

2.2 Le politiche e l'attività giuridico-legislativa nel settore forestale

Nel corso dell'ultimo decennio negli indirizzi di politica internazionali e comunitari si è assistito a una crescente attenzione e considerazione delle funzioni sociali e ambientali svolte dal bosco. Le produzioni di beni e servizi pubblici (ambiente, paesaggio, biodiversità, protezione del suolo), che in passato venivano, in molti contesti, considerate secondarie rispetto alla produzione di legname, sembrano assumendo una nuova importanza sia nelle scelte decisionali a livello locale, che nella formulazione delle politiche settoriali e di sviluppo regionale. A livello nazionale il ruolo delle foreste nella tutela dell'ambiente e delle risorse naturali sta diventando progressivamente sempre più importante grazie alle politiche comunitarie per lo sviluppo rurale, che hanno rappresentato e rappresentano oggi la principale fonte finanziaria per il sostegno e la valorizzazione del settore. Con la nuova fase di programmazione comunitaria 2014-2020 il settore forestale ha poi assunto un ruolo più trasversale nelle politiche di sviluppo rurale rispetto ai precedenti periodi di programmazione. Rispetto alla programmazione 2007-2014, l'attuale periodo di programmazione con il Reg. (Ue) 1305/2013 ha maggiormente differenziato gli interventi, affidando al settore forestale e alle risorse boschive un importante ruolo nello sviluppo socio-economico dei

territori montani e rurali, considerando altresì la selvicoltura come «parte integrante dello sviluppo rurale».

Un importante passo per il settore è avvenuto con la pubblicazione del Testo Unico Forestale (D.lgs. 3 Aprile 2018 n. 34): la nuova proposta normativa infatti ribadisce la necessità di promuovere la gestione attiva del patrimonio forestale quale strumento fondamentale alla tutela del territorio e allo sviluppo socio-economico delle aree rurali e montane. Si tratta di un testo innovativo che vuole semplificare e migliorare il d.lgs. 227/2001 al fine di rafforzare le filiere, le reti e le diverse forme di cooperazione e aggregazione tra proprietari, titolari della gestione e imprese di trasformazione forestale e promuovere e migliorare la competitività, la ricerca e il trasferimento dell'innovazione nel mondo forestale. Sotto un profilo industriale, legato ad una razionalizzazione del prelievo di assortimenti legnosi e di cura del soprassuolo boschivo, non si può che auspicare che tale strumento legislativo possa presto essere reso applicabile attraverso la redazione degli opportuni decreti attuativi in modo che le Regioni stesse possano emettere provvedimenti in linea con la visione e la prospettiva del D.Lgs n.34.

2.3 Foresta & Produzioni legnose: overview

Le attività connesse alla filiera del legno (produzione, trasformazione, prodotti

semilavorati e finiti, commercializzazione mobili, impieghi strutturali, carta, cartone, pasta di cellulosa e fini energetici), coinvolgono circa 120.000 imprese, per oltre 650.000 unità lavorative. La filiera produttiva nazionale risulta però dipendente dall'estero nell'approvvigio-

namento della materia prima (85% del lavorato importato). Con il 39% della superficie nazionale ricoperta da boschi e l'aumento della provvigione legnosa, degli ultimi decenni non si è assistito a un adeguato incremento della gestione e degli investimenti produttivi. Il prelie-

	Punti di vischiosità	Azioni facilitanti
Politico	• Basso livello di integrazione fra politiche forestali, ambientali ed energetiche; • Inadeguata pianificazione per obiettivi di medio-lungo termine; • Ricorso limitato all'associazionismo; • Bassa diffusione delle azioni di trasferimento di innovazioni di processo e di prodotto; • Assenza di armonizzazione e semplificazione delle normative nel settore vivaistico e forestale;	• Coordinamento nazionale tra il MIPAAF e regioni; • Adozione di strategie a scala macroregionale; • Incrementare il prelievo annuo sostenibile; • Promuovere la gestione dei boschi pubblici e abbandonati; • Favorire l'uso a cascata del legname e l'ottimizzazione della trasformazione energetica della biomassa; • Valorizzazione della filiera pioppo attraverso accordi di programma tra ricerca-vivaisti-produttori e utilizzatori; • Promozione delle attività di ricerca; • Incoraggiare integrazione tra filiera produttiva e energetica; • Sensibilizzare il consumatore finale;
Normativo	• Percorso di revisione della legge forestale non completato; • Carenza di una disciplina puntuale degli accordi di filiera; • Mancanza di una premialità nei certificati bianchi MISE per l'allaccio alla rete di teleriscaldamento a biomassa;	• Direzione generale foreste in seno al MIPAAF; • Semplificazione delle procedure; • Individuare strumenti che favoriscano l'associazionismo; • Regolamentazione univoca per il pioppo; • Introduzione di nuovi modelli d'impianto finalizzati a produzioni alternative;

Tab. 1/a – Produzioni legnose - swot analysis

(Fonte Libro Bianco sui Boschi d'Italia – Il settore del settore forestale nazionale)

vo rimane disomogeneo, episodico e in alcuni casi distante dai centri di trasformazione. Inoltre, la mancanza di omogeneità quantitativa e qualitativa non riesce a soddisfare le richieste del mercato che negli ultimi 50 anni è profondamente cambiato orientandosi verso

una domanda costante di assortimenti pregiati.

In relazione al tema si riporta breve swot analysis del settore così come meglio descritta all'interno dell'ultimo "Libro Bianco sui Boschi d'Italia – Il settore del settore forestale nazionale".

	Punti di vischiosità	Azioni facilitanti
Operativo	- Assenza di raccordo permanente tra istituzioni, liberi professionisti e settore della ricerca forestale; - Scarsa pubblicizzazione di contratti di riferimento per accordi di filiera; - Informazioni sul mercato del legno poco aggiornate; - Mancata valorizzazione della tipicità di alcuni legnami e assortimenti;	- Incentivare progetti di ricerca e di innovazione volti al principio di filiera corta su scala macroregionale; - Scelta di indicatori standardizzati per la costruzione di un sistema di supporto alle decisioni; - Incentivare l'uso di legname nazionale; - Favorire percorsi formativi professionalizzanti; - Attuazione di sistemi di certificazione forestale; - Favorire l'incontro tra domanda e offerta; - Espandere e uniformare la qualificazione degli operatori; - Investire sulla ricerca e formazione in senso lato; - Strategie condivise su promozione e comunicazione; - Collegare l'uso del legname locale con la sistemazione e manutenzione programmata e continuativa del territorio;

Tab. 1/b – Produzioni legnose - swot analysis
(Fonte Libro Bianco sui Boschi d'Italia – Il settore del settore forestale nazionale)

3. LA GESTIONE DEI DANNI

Le esperienze degli ultimi decenni indicano che in presenza di grossi danni da tempesta sorgono anche problemi relativi alla tutela del bosco. Questo riguarda soprattutto le zone con una forte presenza di abete rosso che, una volta devastate dal vento, sono spesso infestate da scolitidi. I cosiddetti danni secondari possono compromettere l'esistenza dei boschi di protezione colpiti. A causa della proliferazione di specie corticole, i danni secondari dovuti alle tempeste non possono essere completamente evitati. Tuttavia, si riesce a esercitare una certa influenza:

- con la «corretta» scelta della strategia di allestimento del legname da tempesta, l'insorgere di un danno può essere impedito o perlomeno ridotto. In questo contesto, il pericolo meteorologico della «tempesta» si sovrappone a quello biologico dei «parassiti»;
- tramite misure di lotta offensive (ad es. un rapido allestimento degli alberi ancora in piedi attaccati dal bostrico) è possibile ridurre o persino prevenire ulteriori danni.

In linea di principio, infatti, i danni da tempesta alle foreste possono essere distinti in danni primari e secondari:

- i danni primari insorgono durante l'evento naturale (danni fisici e materiali, per es. a causa di alberi che si schiantano o rami cadenti);
- i danni secondari subentrano invece successivamente, spesso in coincidenza con il momento dei lavori di esbosco (per es. a causa di legname sparso sul terreno oppure alberi indeboliti dalla tempesta).

3.1 Misure Preventive e Urgenti per i boschi colpiti da calamità

Obiettivo essenziale delle misure urgenti è quello di garantire il funzionamento delle infrastrutture. Le vie di comunicazione devono essere riaperte il più presto possibile e gli accessi agli impianti d'interesse pubblico devono essere sgomberati. Le misure urgenti devono inoltre contribuire a garantire da subito la sicurezza della popolazione e degli addetti ai lavori, in assenza della stessa diverrebbe difficile una qualsiasi misura di pianificazione.

Per la proprietà forestale, per i tecnici coinvolti, nonché in primis i Carabinieri Forestali, si tratta quindi di ottenere rapidamente una panoramica dei danni provocati dall'evento e di mettere a disposizione le basi necessarie per i lavori di ripristino. Sin dall'inizio è di particolare importanza procedere in modo coordinato. In particolare per una gestione razionale dell'evento è necessario prevedere almeno le seguenti misure nelle prime 4 settimane a partire dall'evento calamitoso:

- Organizzare l'inventario dei danni e delimitare definitivamente le zone di protezione del bosco;
- Suddividere le zone di protezione del bosco in zone con e senza vincoli;
- Organizzare i corsi di perfezionamento professionale per le squadre che si occupano della raccolta del legname (definire i rischi nel lavorare in bosco entro tali aree).
- Identificare i fattori critici legati alla filiera che opera in bosco definendo personale, macchinari, materiale e infrastrutture minime al fine di garantire una razionalità nel prelievo, stoccaggio e messa in commercio del legname;
- Definire procedure legislative sem-

plificate e offrire sostegno economico nell'ambito della procedura di approvazione per la gestione di depositi irrorati del legname tondo.

- Prevedere clausole nelle rispettive Leggi Forestali Regionali e Provinciali al fine di poter emanare le disposizioni per l'adattamento dei tagli ordinari.

3.2 Rilevamento dei danni

Per l'organizzazione, la pianificazione e l'eventuale finanziamento dei lavori di ripristino è necessario avere informazioni quanto più puntuale sull'entità dei danni. In caso di calamità, si suggerisce di suddividere il rilevamento dei danni in due step:

- Un primo di carattere approssimativo che dovrebbe dare una prima e veloce panoramica di tutta la superficie boschiva oggetto di schianti da tempesta, mentre
- in un secondo tempo definire l'inventario dettagliato di quanto messo a terra in termini di tondame al fine di definire specifiche azioni e pianificare un programma di recupero ed eventualmente di rimboschimento dell'area.

Step	Principali Informazioni da raccogliere (esempi)
Rilevamento approssimativo dei danni	• Proprietà coinvolte (pubbliche e/o private) • Danni alle infrastrutture • Minacce per le infrastrutture • Misure necessarie per la sicurezza
Inventario dei danni	• Superficie devastata • Quantità di legname a terra • Tipo di danni • Specie arboree colpite • Quantità esboscabile non esboscabile • Danni a boschi di protezione e aree naturali • Contatto delle ceppaie al suolo • Utilizzazioni forestali e sunto dei costi

Tab.3 – Rilievo dei danni: 1 step dopo 24 ore; secondo step dopo 15 gg

3.2.1 Rilevamento approssimativo dei danni

Per mezzo del rilevamento approssimativo, le Autorità Pubbliche dovrebbero prendere conoscenza dello stato post evento al fine di prendere le prime decisioni strategiche:

- necessità di richiedere uno stato di crisi nazionale;
- informazione interna alla p.a. e definizione di una struttura organizzativa deputata a gestire la crisi;
- definire la disposizione di eventuali crediti straordinari per la gestione dei danni.

Il rilevamento approssimativo rappresenta inoltre un'importante base per le prime decisioni organizzative della stessa amministrazione pubblica; tale rilievo è infatti utile

per rispondere alle seguenti domande:

- l'inventario dei danni può essere effettuato da terra oppure è necessaria la ricognizione aerea con l'elicottero?
- C'è un numero sufficiente di addetti ai lavori in grado di eseguire le misure urgenti, oppure è necessario definire delle professionalità esterne a gestire la situazione?
- Si deve provvedere ad organizzare una raccolta e vendita congiunta del legname?

In relazione poi ai contenuti, così come riepilogate in tab. 3, il rilievo preliminare dovrebbe contenere almeno le seguenti informazioni:

- dimensione delle superfici (in ettari, valutazione approssimativa) suddivise in «boschi di protezione» e «bo-

schì non di protezione» e facendo distinzione tra danni «sparsi», «parziali» e «estesì»;

- quantità di legname complessiva (in metri cubi volume in piedi, valutazione approssimativa);
- proporzione percentuale delle zone devastate rapportate alla superficie forestale totale.

Per pianificare e organizzare i lavori di ripristino si raccomanda di raccogliere ulteriori dati complementari; come ad esempio:

- proprietari di bosco coinvolti (parte di bosco privato/ parte pubblica);
- danni alle vie di comunicazione, installazioni e infrastrutture forestali (valutazione approssimativa);

- minacce per vie di comunicazione, stabili e altre installazioni (elenco);
- tipo ed entità delle misure urgenti necessarie (esbosco delle vie di comunicazione e delle vie d'accesso alle installazioni, esbosco dei letti di fiumi ecc.).

È importante riuscire a fornire le presenti informazioni nel minor tempo possibile (entro 24 ore l'accaduto); il rilievo preliminare deve contenere prevalentemente informazioni di carattere qualitativo e deve allo stesso tempo coinvolgere personale esperto delle aree colpite in modo da indentificare una reportistica il più possibile attinente alle condizioni dei soprassuoli forestali colpiti.

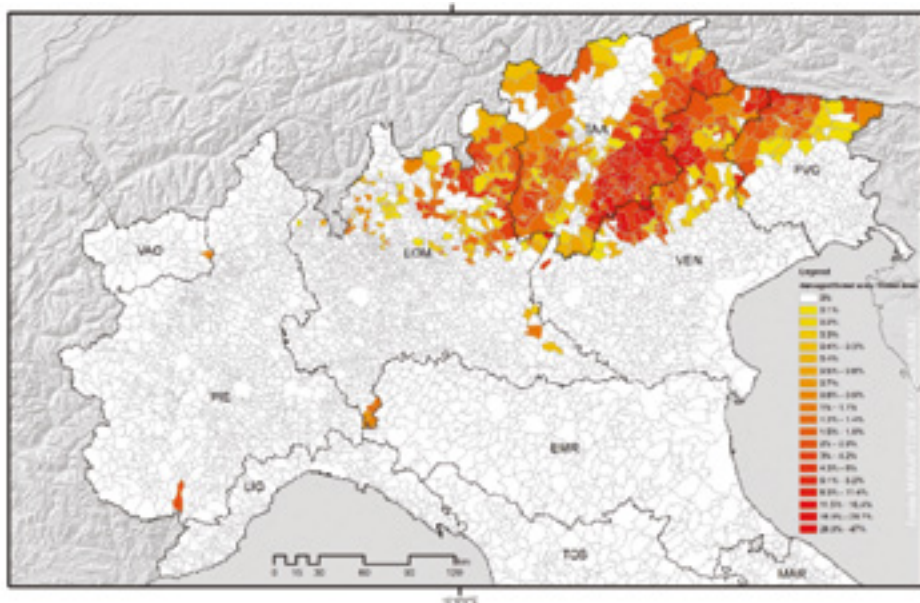


Fig. 7 - Tempesta Vaia – territori colpiti e area forestale interessata (courtesy Siseif)

3.2.2. Inventario dei danni

L'inventario dei danni deve poter essere concluso entro 2 settimane da quando si è verificato l'evento e deve fornire alla pubblica amministrazione:

- dati quantitativi precisi sull'entità dei danni;
- informazioni necessarie per la pianificazione di ulteriori provvedimenti (allestimento, deposito e vendita del legname, impedimento di danni secondari, rimboschimento).

Inoltre lo stesso inventario deve fornire informazioni basilari per pianificare:

- l'allestimento del legname;
- la commercializzazione del legname (quantitativo di legname da vendere, assortimenti ecc.);
- il deposito di legname (capacità di stoccaggio necessarie ecc.);
- di provvedimenti di protezione del bosco.

In relazione poi ai contenuti così come riepilogate in tab. 3, il rilievo preliminare dovrebbe contenere almeno le seguenti informazioni:

- superficie del danno (in ettari);
- stima del legname da tempesta (in

metri cubi);

- tipi di danni («estesi», «sparsi» o «parziali»)¹;
- specie arboree interessate (proporzione di abete rosso, altri resinose e caducifoglie);
- stima del quantitativo di legname da lasciare in bosco (in metri cubi);
- quantità di legname da tempesta nel bosco pubblico e privato;
- danni a boschi di particolare interesse pubblico (boschi di protezione / riserve forestali).

Per pianificare e organizzare i lavori di ripristino si raccomanda di raccogliere ulteriori dati complementari; come ad esempio:

- aspetto dei danni agli alberi (sospinti, sradicati, spezzati);
- contatto delle ceppaie con il suolo (buono, medio, scarso);
- stima della ripartizione degli assortimenti e dei diametri a petto d'uomo;
- possibilità per l'esbosco del legname (sentieri d'esbosco, piste forestali, teleferica, elicottero);
- stima delle utilizzazioni nel bosco di protezione (in metri cubi);
- stima delle utilizzazioni con copertura dei costi (in metri cubi).

¹ Tipo di danno. A seconda del grado di copertura del popolamento dopo l'evento si distinguono 3 tipi di danno:
 - danni estesi: grado di copertura del popolamento restante < 20 %
 - danni parziali: grado di copertura del popolamento restante 20 - 60 %
 - danni sparsi: grado di copertura del popolamento restante > 60 %
 Questa suddivisione è indipendente dal grado di copertura del popolamento iniziale.



Fig. 8 - Tempesta Vaia: distribuzione del legname in relazione alla regione (courtesy Siseif)

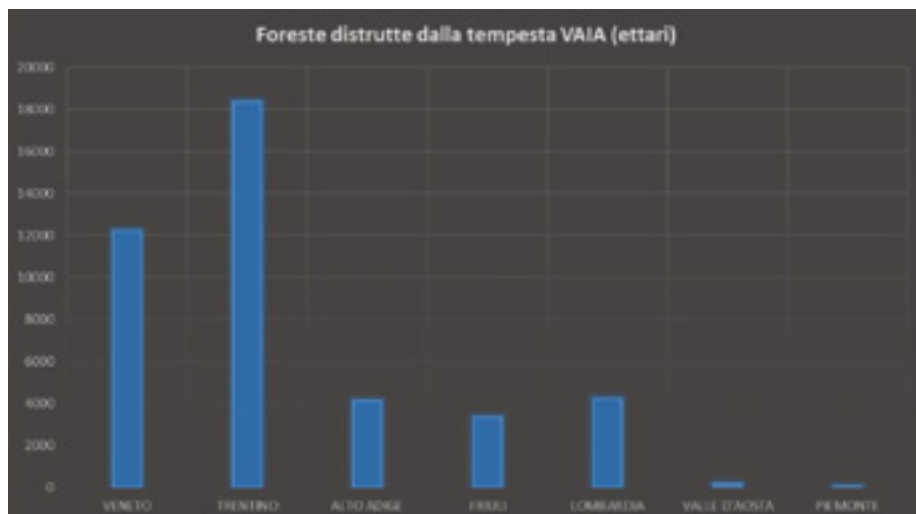


Fig. 9 - Tempesta Vaia: distribuzione delle aree in relazione alla regione (courtesy Siseif)

3.2.3 Ricognizione aerea con l'elicottero

Nella maggior parte dei casi, i rilevamenti terrestri forniscono le informazioni necessarie riferite all'estensione dei danni in modo relativamente veloce e sufficientemente preciso. Quando non è possibile effettuare il rilevamento dell'entità dei danni in tempi utili a causa dell'estensione dell'evento, della stagione, della mancanza di allacciamenti o di personale ecc., la ricognizione aerea con l'elicottero può facilitare notevolmente l'acquisizione di informazioni, così come può supportare o completare il rilevamento terrestre dei danni.

La ricognizione aerea con l'elicottero deve innanzitutto:

- dare una rapida panoramica dell'estensione dei danni;
- fornire i punti cardine per una valutazione approssimativa dell'estensione dei danni;
- mettere a disposizione le basi per la richiesta di fornitura di nuove foto aeree.

È necessario identificare l'utilizzo dei mezzi aerei anche in considerazioni dell'estensione dell'area (solitamente quando questa ha una superficie maggiore di 50 ha) e qualora vi sia una frammentazione dei danni all'interno di più vallate.

Il rilevamento per mezzo dell'elicottero deve avvenire all'incirca come indicato qui di seguito:

- mettere a disposizione carte topografiche e foto aeree esistenti;
- comporre una squadra con relativo equipaggiamento;
- definire la rotta di volo (sulla base anche del rilievo preliminare);
- eseguire la cartografia delle aree colpite da tempesta;
- in ufficio, con il supporto di fotografie e riprese video, riportare le aree in una apposita "carta dei danni".

La riproduzione delle aree devastate sulla carta topografica durante il volo è un'operazione impegnativa (problemi d'orientamento e di distorsioni). Più facile è il riporto su foto aeree. A causa dei rapidi movimenti, di regola possono essere cartografati unicamente i punti principali dei danni.

3.3 Misure Post evento & Sicurezza in bosco

3.3.1 Obiettivi

In caso di eventi con danni rilevanti da tempesta al soprassuolo boschivo, oltre all'obiettivo della sicurezza, la pubblica amministrazione e i forestali incaricati devono aver opportuna sensibilità nel perseguire anche obiettivi di carattere economico ed ecologico, in particolare:

- deve essere assicurata la sicurezza all'interno del bosco al fine di procedere ai lavori di messa in sicurezza e di recupero del legname;

- Il bosco deve riprendere la funzione protettiva, ripristinando laddove opportuno le aree oggetto di rischio idrogeologico;
- la biodiversità, anche in relazione alle esigenze economiche dell'industria di settore, deve essere favorita nel processo di rinnovamento della copertura forestale;
- la pubblica amministrazione deve prendere gli opportuni provvedimenti al fine di non generare effetti negativi sul mercato del legname;
- devono essere prese misure opportune al fine di preservare la fertilità del suolo.

3.3.2 La Sicurezza prima di tutto

Durante il ripristino delle foreste colpite da tempesta

- la sicurezza degli utenti del bosco, così come
- la sicurezza e la tutela della salute degli addetti ai lavori

sono naturalmente prioritarie rispetto agli interessi di conservazione della foresta, la sua ricostruzione e l'utilizzo del legname.

3.3.2.1 Sicurezza per gli utenti del bosco

Dopo un grande evento con danni alle foreste aumenta il rischio per la sicurezza degli utenti abituali del bosco (escursionisti, podisti, ciclisti ecc.). Situazioni di pericolo derivano ad esempio da alberi interi o da pezzi di essi, da ceppaie sradicate o

rocce instabili, che potrebbero schiantarsi, rovesciarsi, cadere o rotolare improvvisamente anche dopo giorni o settimane dall'evento. Minacce per gli utenti del bosco potrebbero derivare anche dai lavori di esbosco nelle aree devastate.

È necessario che nel corso della pianificazione e dell'esecuzione degli interventi, sia la proprietà dei soprassuoli boschivi, sia le aziende e le imprese forestali da loro incaricate siano obbligate ad osservare le necessarie misure per eliminare i pericoli esistenti e per impedirne di nuovi. In particolare, devono prevedere gli sbarramenti e la segnalazione delle aree di taglio bosco, di quelle per la lavorazione e il deposito del legname.

È importante che strade forestali, sentieri e percorsi escursionistici che non servono esclusivamente ad uso privato possano essere considerati come vie di comunicazione pubbliche.

3.3.2.2 Sicurezza e tutela della salute delle persone che lavorano in bosco

Le statistiche di riferimento in materia di sicurezza sul lavoro indicano che durante l'allestimento del legname da tempesta, le seguenti attività possono provocare spesso degli incidenti:

- distaglio delle ceppaie sradicate;
- taglio di alberi appoggiati o piegati;
- abbattimento di alberi o parti di chioma rimaste impigliate;
- abbattimento di alberi spezzati con chiome impigliate;
- taglio di ceppi;
- taglio di tronchi in tensione.

Per quanto riguarda i lavori in deposito si hanno dei pericoli soprattutto:

- nella gestione stessa del deposito, nelle operazioni di selezione, accatastamento, trasporto del legname;
- nel salire e nello scendere dalle cataste;
- nell'utilizzo di prodotti fitosanitari.

In relazione poi alle misure da adottare per la prevenzione degli incidenti, di seguito si riportano i fattori che maggiormente possono influenzare un sinistro:

-Formazione ed esperienza del personale

Le premesse per un corretto allestimento del legname proveniente da schianti sono:

- una formazione di base minima, così come
- un'esperienza pratica pluriennale nel taglio alberi.

Inoltre è necessaria un'istruzione pratica sia questa dedicata alle modalità di movimentazione del materiale che in relazione all'utilizzo di prodotti fitosanitari (l'impiego di alcuni prodotti fitosanitari si ricorda che può avvenire solo sotto la guida di persone che possiedono una speciale licenza – per approfondimenti in merito si rimanda alla legislazione in materia).

-Strumenti di lavoro a disposizione

Gli attrezzi e i macchinari devono poter essere utilizzati in modo corretto e successivamente devono essere conformi in relazione alla normativa comunitaria di riferimento. L'equipaggiamento di sicurezza personale deve essere sempre e comunque indossato in modo integrale.

-Scelta del metodo di raccolta del legname

Un alto grado di meccanizzazione dei lavori è indice di maggior sicurezza: è dimostrato infatti che, di regola, più aumenta il grado di meccanizzazione più cresce la sicurezza sul lavoro. Il lavoro manuale necessario deve essere accompagnato con i mezzi di presa e trazione adeguati.

-Organizzazione dei lavori

Una pianificazione approfondita è di particolare importanza. In questo modo si possono determinare possibili criticità prima dell'inizio dei lavori d'allestimento e introdurre le corrispondenti misure di sicurezza. Analogamente è necessaria un'esaustiva pianificazione per i casi d'emergenza, prevenendo misure straordinarie per il soccorso e modalità di accesso al bosco sempre funzionanti.

4. MISURE SELVICOLTURALI

Il presente contributo mira a fornire alcuni cenni di quelle che possono essere le pratiche selvicolturali di riferimento, anche in relazione ai processi (attualmente in corso) di cambiamento climatico e al rapporto da instaurare tra pratiche selvicolturali (atte ad incrementare la qualità del legname) a quelle che possono essere tagli al fine di creare le condizioni per un miglior equilibrio dell'ecosistema "bosco".

4.1 Nuove domande sulla selvicoltura

Il concetto di selvicoltura naturalistica deve essere considerata oggi un modello che necessita di una revisione e aggiornamento e deve essere contestualmente soppesata alla luce dell'importanza di ottenere una "cultura" del bosco (sia pubblica che privata) e un orientamento che tenda ad un modello ecologico stabile.

È palese che sin dal Vertice Internazionale di Rio del 1992 si siano strutturate azioni per un approccio consapevole verso gli ecosistemi e la selvicoltura deve essere oggi considerata lo strumento principe con cui l'uomo dialoga

con il bosco al fine di conferirne gli opportuni equilibri in termini di difesa del suolo, interessi economici e stabilità ecosistemica.

Quello che si può affermare, in maniera semplicistica e generalizzando il concetto, è che le tecniche selvicolturali non hanno (dal secondo dopo guerra in poi) portato a promuovere popolamenti forestali di carattere disetaneo o comunque (laddove possibile) a creare le condizioni per una maggiore complessità floristica del soprassuolo forestale italiano. Allo stesso modo l'applicazione acritica di selvicoltura naturalistica, implica contestualmente interventi più ravvicinati al fine di conseguire un interesse economico nella gestione del bosco medesimo.

All'interno del contesto Alpino (ad es. ad una quota di 1100 m s.l.m.), le peccete sono caratterizzate generalizzate da una struttura omogenea e con chiome che tendono progressivamente ad occupare tutto lo spazio libero, non lasciando chiarie sul terreno (vedi figura 10).

Tale configurazione boschiva trova più difficile collocazione ad altitudini superiori a 1400 / 1500 m s.l.m. dove i soprassuoli di Abete rosso divengono a carattere irregolare (vedi fig. 11).

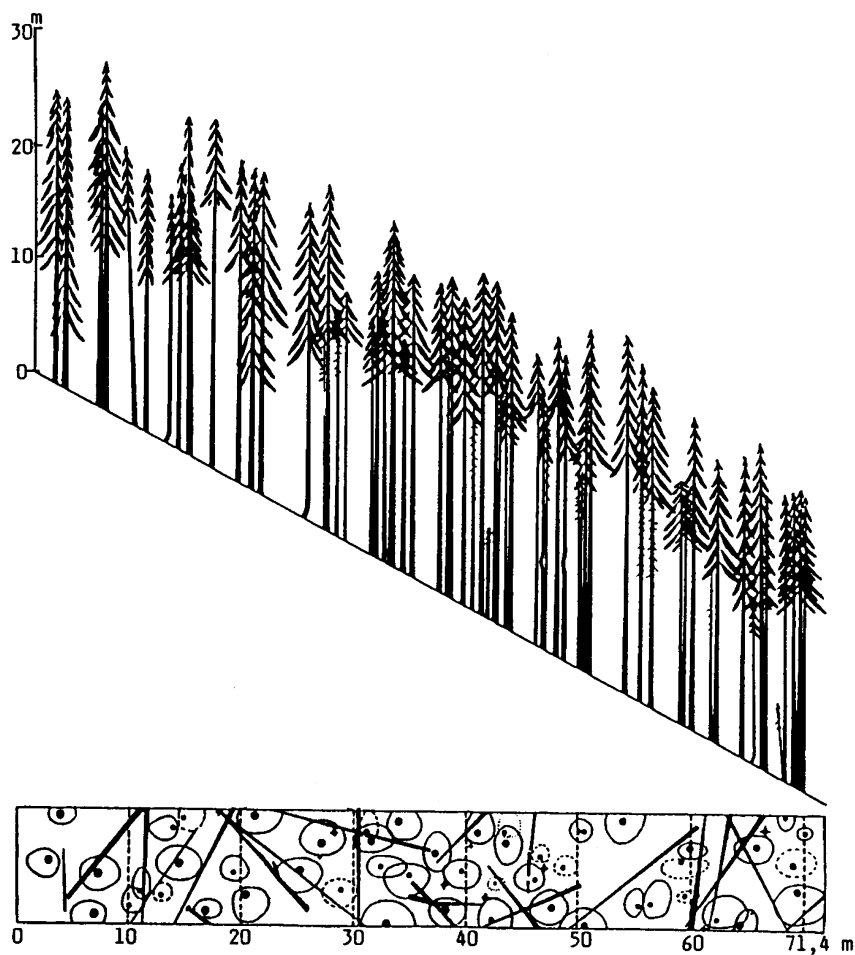


Fig. 10 – esempio di regolarità nella struttura di una Pecceta in condizioni di quota di 1100 m s.l.m. (Foresta vergine di Kotlov žab; Tatry occidentali, Slovacchia)

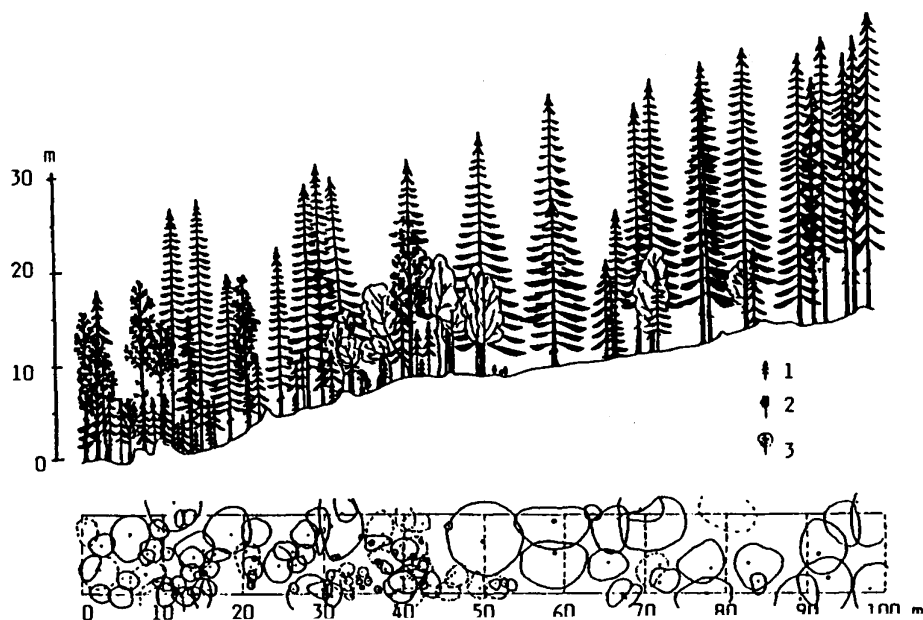


Fig. 11 – esempio di struttura irregolare – foresta vergine di Kotlov žab; Tatra occidentali, Slovacchia

I motivi di tale configurazione a carattere pluriplana è da ricercare principalmente a carico dei danni da neve che possono a loro volta provocare schianti e aprire chiarie facilitando una maggior complessità floristica.

La domanda che nei prossimi anni la selvicoltura dovrà porsi è se tale configurazioni di climax possono essere considerate popolazioni stabili anche alla luce dei cambiamenti climatici che stanno interessando il territorio alpino e di quali strategie di azione possono essere definite al fine di assecondare lo sviluppo

del soprassuolo forestale sia in senso economico che ecologico.

4.2 Crisi ecologica e economica

In questa sede si accenna solo al fatto di come sia ormai evidente la necessità di procedere ad un approccio selvicolturale che premi tutte le funzioni del bosco in quanto, in assenza di una stabilità ecologica del patrimonio boschivo, non è possibile parlare di soluzioni economiche di lungo respiro per

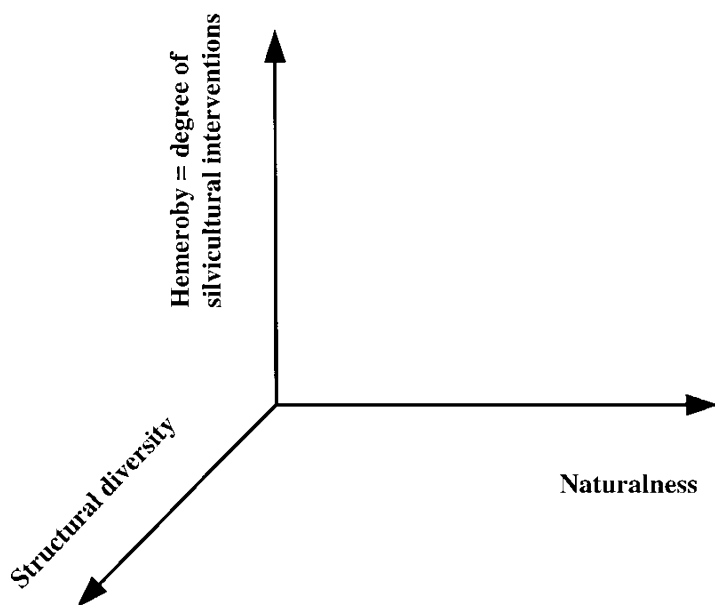


Fig. 12 – dimensioni di riferimento per delineare un soprassuolo boschivo polivalente

la filiera industriale di settore.

La figura 12 mostra le tre dimensioni che un nuovo approccio potrebbe prendere in esame.

I tagli quindi devono essere rivolti ad un approccio selvicolturale che non disconosca il tessuto sociale e industriale di riferimento, ma che allo stesso modo tengano conto della necessità di ottenere un soprassuolo stabile, favorendo la formazione di soprassuoli disetanei, coniugando quindi necessità di tipo ecologico a quelle più strettamente produttive.

5. SUPPORTO DECISIONALI

Nel presente capitolo vengono raccolte informazioni relativamente alle modalità di comportamento nella gestione del legname proveniente da schianti da tempesta. Come indicato nei precedenti paragrafi la tematica è estremamente complessa e lo strumento divulgativo

messo a disposizione da Federlegno-Arredo vuole individuare le misure che possono essere prese in considerazione ed eventualmente implementate dal professionista, come dalla pubblica amministrazione.

5.1 Scheda di riferimento

Parte A- Informazioni generali	Vocazione particella: _____
	Grado di urgenza: _____
Particella forestale: _____ Foglio: _____ Proprietario: _____ Quota: _____ Pend. (%): _____ Esposizione: _____ Superficie (ha): _____ Funzione prevalente: _____ Tipo stazione: _____ Obiettivo soprassuolo: _____ ☐ Rinn. Nat. ☐ Piant. compl. ☐ Piantagione Operatore: _____	

Parte B - Analisi dei benefici

Criterio Principale	Criterio, obiettivo perseguito	Non rilevante	Determinante	A favore di					
				Lasciare in bosco			Sgomberare		
				Rilevante	Medio	Irrilevante	Rilevante	Medio	Irrilevante
1. pericoli naturali	1.1 evitare distacco valanghe								
	1.2 evitare caduta sassi o legname instabile								
	1.3 evitare erosioni, frane o smottamenti								
	1.4 evitare la formazione di sbarramenti o colate detritiche								
2. danni secondari	2.1 proteggere soprassuoli boschivi da attacco da scolitidi								
3. sicurezza sul lavoro	3.1 garantire la sicurezza durante l'allestimento del legname								
4. impresa forestale	4.1 tener conto del mercato del legname e della logistica								
	4.2 premesse favorevoli per il rinnovamento								
	4.3 preservare la fertilità del suolo								
	4.4 danni da ungulati								
5. ambiente	5.1 protezione diversità (favorire evoluzione nat.)								
6. società	6.1 Favorire la funzione ricreativa								

Parte C - Analisi dei costi

7. Analisi dei costi	Lasciare in bosco	sgomberare	Esbosco Parziale
7.1 Previsione Ricavi vendita legname			
7.2 Costi della raccolta del legname			
7.3 costi supplementari per garantire la sicurezza			
7.4 rete viaria, allacciamento (nuove costruzioni, allagamenti, sistemazioni)			
Bilancio:			

Parte D -Decisioni

Osservazioni

☐ Lasciare in bosco	_____
☐ Esbosco parziale	_____
☐ Esbosco	_____

Parte E - Misure d'accompagnamento

☐ Misure per la tutela del suolo	_____
☐ Scortecciare e lasciare per terra	_____
☐ Ancorare le ceppaie o fusti instabili	_____
☐ sgomberare la tagliata / piantagione	_____
☐ provvedimenti di tipo venatorio	_____
☐ provvedimenti contro i pericoli naturali	_____
☐ prevenzione degli incendi boschivi	_____
☐ informazione dell'opinione pubblica	_____

5.1.1 Unità di valutazione

Di regola ogni singolo bosco colpito da schianti da tempesta è considerato come un'unità di valutazione. In caso di danni totali estesi che si presentano su superfici con caratteristiche chiaramente differenti tra di loro, può essere ragionevole suddividere l'area in più unità di valutazione che saranno poi esaminate singolarmente. Al contrario è possibile

raggruppare in una singola unità di valutazione anche aree contigue che presentino caratteristiche simili.

I confini di proprietà all'interno di un'area colpita da vento possono essere utilizzati quale criterio di suddivisione. Per le proprietà suddivise in piccole particelle, dal profilo strategico e operativo, può tuttavia essere più ragionevole privilegiare un approccio più globale piuttosto che una

valutazione puntuale, basata sull'esame di ogni singola superficie. Durante la delimitazione delle unità di valutazione si deve inoltre tenere conto che la superficie dei comprensori boschivi danneggiati potrebbe comunque, ed anche a breve termine, essere ampliata. Con grande probabilità, i fusti di abete rosso o di faggio rimasti in piedi all'interno di un bosco devastato rischiano infatti di deperire nei 2-3 anni a venire a causa dei danni secondari (infestazioni da scolitidi o ustioni dovute all'irraggiamento solare).

5.1.2 Aspetti decisionali

In linea di principio, Il legname proveniente da schianti da tempesta può essere: lasciato in bosco, esboscato con uno esbosco totale oppure esboscato solo parzialmente.

5.1.2.1 Legname lasciato in bosco

Nelle aree dove il legname è lasciato in bosco, i fusti degli alberi schiantati non sono utilizzati e le strutture composte da tronchi ammassati o sovrapposti sono lasciate intatte. Al massimo sono eseguiti interventi molto puntuali, dettati da motivi di sicurezza e che non comportano costi rilevanti. Provvedimenti di tipo «puntuale» sono ad esempio quelli necessari per sgomberare o rendere sicuri gli accessi, le strade, le linee ferroviarie oppure per proteggere edifici. In questa categoria rientrano pure le operazioni che comportano lo esbosco,

lo spostamento, la messa in sicurezza, il deposito ordinato, lo scortecciamento oppure il taglio in tronchetti di singoli fusti in situazioni particolarmente critiche.

5.1.2.2 Esbosco parziale

Il concetto di «esbosco parziale» può riferirsi a:

- a) una parte del legname da tempesta, in quanto su gran parte dell'area devastata sono utilizzati o esboscati solo determinati assortimenti o specie,
- oppure
- b) una parte della superficie, ovvero il legname è lasciato completamente in bosco solo in una determinata zona dell'appezzamento, mentre sul resto della superficie il legname è sgomberato.

Entro queste aree, dove appunto si decide per un esbosco parziale, in genere l'accesso è facilitato, dato che non c'è più l'intrico di tronchi. Per decidere se eseguire o meno l'esbosco parziale, è necessario considerare vari aspetti, come illustrato qui di seguito:

- **Economicità:** è utilizzato unicamente il legname che può essere smerciato senza difficoltà. Gli assortimenti di scarso valore sono pertanto lasciati in bosco. Questo tipo di utilizzazione può essere fatta più facilmente tramite un harvester. Infatti, i tronchi non allestiti e lasciati in bosco riducono la mobilità durante i lavori in maniera inver-

samente proporzionale al grado di meccanizzazione.

- **Minimizzare i danni al suolo:** gli alberi danneggiati che si trovano al di fuori della portata delle gru di carico sono lasciati in bosco, allo scopo di allestire percorsi d'esbosco che siano il più distante possibile tra di loro.
- **Sicurezza sul lavoro:** potrebbe capitare che il legname da tempesta difficile da raggiungere, ad esempio lungo i pendii più ripidi, non possa essere esboscato a causa dei costi sproporzionati per garantire la sicurezza sul lavoro.

5.1.2.3 Esbosco totale

Questa opzione consiste nell'esbosco di tutto il legname da tempesta. Un simile intervento modifica chiaramente l'aspetto dell'area devastata. Le caratteristiche tipiche di un soprassuolo abbandonato (situazione intricata, accessibilità ridotta, copertura ed ombreggiamento del suolo, presenza di microstrutture e di legname morto o in fase di decomposizione ecc.) vengono a mancare a seguito delle operazioni d'esbosco del legname. Anche nel caso di uno esbosco totale del legname, all'interno della superficie boschiva rimangono comunque importanti masse residue di legname. Spesso, allo scopo di assicurare un'accessibilità minima, il legname lasciato in bosco (ceppaie, parti legnose basali, i cimali o la ramaglia) è depezzato in piccoli tronchetti, oppure raggruppato ed ammassato in cataste o fascine.

5.2 Guida alla compilazione della scheda di valutazione

Come già accennato precedentemente, la ponderazione degli interessi tramite la scheda di controllo deve riferirsi ad una specifica unità di valutazione. Una superficie che presenta danni da tempesta di regola è considerata come una sola unità di valutazione, a meno che le sue caratteristiche rendano opportuna una sua ulteriore suddivisione in sotto-unità.

La parte B della scheda è una raccolta di possibili argomenti che devono essere soppesati tra loro. A seconda della situazione che si presenta nella particella boschiva danneggiata, le diverse combinazioni di argomenti devono fornire il suggerimento al tecnico se procedere con l'esbosco o lasciare sul posto il legname proveniente da schianti da tempesta.

5.2.1 Pericoli naturali

Gli argomenti riguardanti i pericoli naturali (da B-1.1 fino a B-1.4) sono validi a condizione che **sussistano, sia un pericolo potenziale, sia il rischio di un danno derivante**. Entro questo frangente la decisione se «lasciare in bosco» o «esboscare» il legname da tempesta deve tenere conto principalmente dei pericoli che potrebbero generare situazioni di alto rischio per la vita umana e beni materiali.

5.2.1.1 Evitare il distacco di valanghe

Argomenti concernenti il distacco di valanghe	Esito dell'esame degli argomenti
a) Non sussiste alcun danno potenziale rilevabile , ovvero la zona di pericolo non genera situazioni di rischio per persone o beni mobili o immobili	Irrilevante
b) Non sussiste alcun pericolo potenziale , ovvero la superficie devastata si trova al di sotto degli 800-1200* metri di quota (a seconda della regione climatica ⁹).	
c) Non sussiste alcun pericolo potenziale , vale a dire la superficie presenta una pendenza inferiore a 30° (58%) e, se situata al di sotto dei 1200 m s.l.m., presenta una pendenza inferiore a 35° (70%) .	
d) Non sussiste alcun pericolo potenziale , questo significa che le tre seguenti condizioni sono adempiute in modo cumulativo (tenere conto dei possibili danni secondari provocati da infestazioni di scolitidi); - Grado di copertura > 50% sull'area devastata e dei dintorni (unità di valutazione: almeno 1 ha; concerne i popolamenti circostanti, radure o chiarie comprese). - Lunghezza della radura lungo il pendio: inferiore a 50 m con pendenze di 30-40° (58-84%) oppure inferiore a 40 m con pendenze di 40-45° (84-100%) oppure inferiore a 30 m con pendenze di > 45° (>100%). - Larghezza della radura trasversalmente rispetto al pendio: inferiore a 15 m (in foreste sempreverdi) oppure inferiore a 5 m (in foreste a foglie caduche).	

Argomenti concernenti il distacco di valanghe	Esito dell'esame degli argomenti
e) Se le pendenze del terreno sono superiori a 30° (58%) (superiori a 35° (70%) al di sotto dei 1200 m s.l.m.). Se si rinuncia ad esboscare il legname, anche a lungo termine, bassa probabilità di distacco di valanghe, impedito dalla presenza del legname atterrato.	Lasciare in bosco
f) I tronchi sono degli ottimi ostacoli che impediscono il distacco di valanghe , poiché sono ben ancorati al suolo ed in genere sono disposti trasversalmente rispetto alla linea di massima pendenza. Inoltre essi sono in grado di arrestare rapidamente i movimenti o gli scivolamenti della neve più contenuti.	
g) Con sufficiente insediamento di pre-rinnovazione in termini di numero e distribuzione . Al momento in cui il legname a terra sarà decomposto e non sarà quindi più in grado di impedire il distacco delle valanghe, il soprassuolo successivo sarà in grado di assolvere la funzione di protezione contro le valanghe.	
h) I costi necessari per lo esbosco e per realizzare le opere di protezione contro le valanghe sono elevati e presentano un rapporto svantaggioso in termini di aumento di sicurezza rispetto all'opzione di lasciare la legna in bosco.	
i) Spessori della coltre nevosa e periodi di ritorno di 30 anni possono superare l'altezza utile dei tronchi di oltre 1 metro . In tal caso il pericolo e i rischi di distacco di valanghe sono elevati, sebbene il legname sia stabile grazie a pendenze del terreno di 35-45° (70-100%).	esbosco e opere di protezione
j) Se le pendenze del terreno nelle zone devastate sono superiori a ca. 45° (100%) . Esiste il rischio che l'effetto dovuto al carico supplementare di neve trascini l'intera coltre nevosa, compresa la legna lasciata in bosco.	

5.2.1.2 Evitare la caduta di sassi o di legname instabile

Argomenti concernenti la caduta di sassi o di legname instabile	Esito dell'esame degli argomenti
a) Non sussiste alcun danno potenziale rilevabile , ovvero la zona di pericolo non genera situazioni di rischio per persone, beni mobili o immobili .	<u>irrilevante</u>
b) Non sussiste alcun potenziale pericolo. - nessuna fonte di distacco di massi; - pendenza < 30° (58%), vale a dire la caduta o il rotolamento verso valle di tronchi adagiati al suolo non è possibile; - l'area devastata dalla tempesta non si trova, né nella zona di transito, né in quella di arresto di sassi o blocchi rocciosi;	
c) L'area devastata dalla tempesta si trova nella zona di distacco, di transito o di deposito di sassi o blocchi rocciosi. Una proporzione rilevante della caduta di sassi è impedita dai tronchi a terra.	lasciare in bosco
d) Il legname danneggiato dalla tempesta costituisce una barriera efficace contro la caduta di sassi, in quanto i tronchi sono in genere distesi a terra trasversalmente rispetto alla linea di massima pendenza.	
e) I sistemi radicali delle piante sradicate potrebbero rotolare verso valle dopo aver eseguito i lavori di utilizzazione, nella misura in cui sono stati sezionati troppo vicino alla base delle loro ceppaie.	
f) Il legname lasciato sul posto potrebbe franare verso valle e provocare ulteriori danni nella misura in cui la superficie devastata presenta una pendenza maggiore a Ca. 45° (100%).	esbosco, (event.solo parziale)

5.2.1.3 Evitare erosioni, franamenti o smottamenti

Argomenti concernenti le erosioni, i franamenti, e gli smottamenti	Esito dell'esame degli argomenti
a) Non sussiste alcun danno potenziale rilevabile , ovvero la zona di pericolo non genera situazioni di rischio per persone, beni mobili o immobili .	Irrilevante
b) Non sussiste alcun pericolo potenziale. - nessuna indicazione sui piani di pericolo; - pendenza del terreno (le frane sono rare sotto ai 20° o frequenti con una pendenza di 30-45°); - nessun indizio di franamenti precedenti; - terreni poco sensibili (particolarmente minacciati da fenomeni simili sono i suoli sciolti e poco permeabili con un'elevata proporzione di parti fini, per esempio detriti di falda a granulometria fine o pendii limosi oppure morene argillose).	
c) In concreto, per raccogliere il legname sarebbe necessaria la costruzione di una strada o di una pista d'esbosco , realizzazioni che a causa delle condizioni idrologiche e del suolo sarebbero alquanto problematiche.	Lasciare in bosco
d) Il legname giacente può contribuire in modo significativo a rallentare le masse franose o gli smottamenti riducendo in tal modo "lo spazio di frenata"	
e) Uno esbosco del legname aumenterebbe il pericolo di erosione superficiale (in misura minore anche di frane o smottamenti), in considerazione del fatto che questo fenomeno contribuirebbe a generare ulteriori fenditure nel suolo oppure compattazione del suolo dovuti ad esempio agli strascico di legname con argani o gru a cavo (specie se i tracciati delle teleferiche sono paralleli alla linea di massima pendenza).	Esbosco, (event. solo parziale)
f) Il legname giacente contribuisce a ridurre il pericolo di fenomeni di erosione superficiale , per esempio rallentando il deflusso superficiale oppure riducendo l'energia cinetica da impatto delle precipitazioni.	

5.2.1.4 Evitare la formazione di sbarramenti e colate detritiche

Argomenti concernenti la formazione di colate detritiche	Esito dell'esame degli argomenti
a) Non sussiste alcun danno potenziale rilevabile , ovvero la zona di pericolo non genera situazioni di rischio per persone, beni mobili o immobili .	Irrilevante
b) Non è presente nessun pericolo potenziale ; non esiste nessun rischio che il legname da tempesta si accumuli nell'alveo di un torrente provocando la formazione di sbarramenti. - la pendenza è inferiore a 9-14°; - nella zona d'influsso dell'alveo non si trova legname giacente.	
c) Quando esiste la probabilità che il legname da tempesta finisca nell'alveo di un torrente e che in quel punto, oppure più a valle, si formi uno sbarramento, provocando in seguito una colata detritica con disastri di considerevole entità.	Esboscare

5.2.2 Danni secondari

L'obiettivo delle azioni all'interno di boschi di protezione o di produzione circostanti, contenere al minimo i danni provocati da calamità successive.

La necessità di prendere provvedimenti di carattere fitosanitario nelle aree in esame si orienta in funzione:

1. Della categoria del livello di protezione del bosco della zona in cui si trova l'area oggetto di schianti da tempesta;
2. Dell'urgenza e dell'importanza dei provvedimenti a carattere fitosanitario all'interno delle superfici in esame, volti a prevenire i danni secondari nella regione o macroregione.

Argomenti concernenti l'infestazione di scolitidi (*Ips typographus*)

(quale alternativa all'elenco seguente, i vari argomenti possono essere valutati anche tramite lo schema riportato nella Figura 14).

- La valutazione, con l'ausilio della scheda di controllo, è eseguita effettuando una delimitazione che prenda in considerazione una scala maggiore relativa al comprensorio di protezione fitosanitaria
- Il grado di urgenza è riportato nell'intestazione della scheda di controllo.
- Urgenza ≠ importanza (inferiore, media o superiore alle operazioni di esbosco). Se il grado di urgenza è di 1-3, l'aspetto temporale assume un ruolo preponderante nella valutazione dell'efficienza.

Esempi:

- Se un comprensorio non presenta ulteriori aree danneggiate dalla tempesta, ad esclusione di un unico appezzamento, esteso (> 2 ha) e ricco di abeti rossi, lo esbosco può essere assai efficace per prevenire ulteriori danni secondari, malgrado il grado di urgenza sia solamente 3. Sebbene in questo caso l'urgenza non sia elevata, la decisione a favore della variante «esbosco del legname» potrebbe essere auspicabile.
- Nel caso in cui due aree devastate situate nella medesima regione presentino caratteristiche simili, la decisione se esboscare o meno il legname potrebbe essere valutata differentemente nelle due aree, ad esempio se una di esse si trova più vicina ad un bosco minacciato a spiccata vocazione protettiva.

Argomenti concernenti l'infestazione di scolitidi (<i>Ips typographus</i>)	Esito esame degli argomenti
a) Lo esbosco del legname per motivi fitosanitari non è urgente, se almeno una delle quattro condizioni qui sottoelencate è soddisfatta: • Almeno dell'80 per cento del legname di abete rosso danneggiato da una tempesta (inclusi i danni sparsi) può essere esboscato e scortecciato per tempo all'interno del comprensorio di protezione fitosanitaria; • la proporzione di abete rosso (DPU > 30 cm) nei soprassuoli circostanti (entro un raggio di ca. 1000 m) è inferiore al 20 per cento; • il numero degli esemplari da preservare all'interno dei soprassuoli confinanti (entro un raggio di ca. 1000 m) è significativamente inferiore rispetto agli alberi danneggiati da esboscare in aree con danni sparsi o estesi • la proporzione di abete rosso all'interno del bosco devastato è inferiore al 20 per cento;	Irrilevante
b) L'area devastata è limitata (< 0,1 ha) oppure se i danni sono piuttosto sparsi.	esboscare (oppure scortecciare e lasciare in bosco) urgenza 1, ovvero subito.

Argomenti concernenti l'infestazione di scolitidi (<i>Ips typographus</i>)	Esito esame degli argomenti
c) L'area devastata è mediamente estesa (0,1–2 ha).	esboscare (oppure scortecciare e lasciare in bosco) urgenza 2 , ovvero appena possibile .
d) L'area devastata dalla tempesta è estesa (> 2 ha); l'allestimento del legname su questa superficie può essere rinviato a vantaggio di quello di aree più piccole e più urgenti (con gradi di urgenza 1 oppure 2) ed eventualmente se il legname da tempesta in quest'area entro l'autunno non è più utilizzabile quale substrato utile alla riproduzione degli scolitidi.	esboscare (oppure scortecciare e lasciare in bosco) urgenza 3 , ovvero entro la prossima primavera, se peraltro necessario.
e) Esiste pericolo di infestazione di conifere da parte di altre specie di scolitidi all'interno di soprassuoli contigui (criterio raramente significativo).	esboscare (oppure scortecciare e lasciare in bosco)

5.2.3 Sicurezza sul lavoro

L'Obiettivo in questo frangente è univoco: prevenire gli infortuni durante i lavori di allestimento del legname da tempesta.

5.2.3.1 Garantire la sicurezza durante l'allestimento del legname da tempesta

Accanto alla valutazione qualitativa della sicurezza sul lavoro, durante l'analisi dei costi devono essere stimati i costi supplementari necessari per evitare gli infortuni durante i lavori di raccolta del legname.

Argomenti riguardanti la sicurezza durante i lavori di allestimento del legname da tempesta	Esito dell'esame degli argomenti
a) La raccolta del legname da tempesta avviene prevalentemente adottando procedimenti meccanizzati (con disboscatrici); questo riguarda in particolare le pericolose operazioni di distaglio delle ceppaie e scarico delle tensioni.	irrilevante
b) Durante i lavori di raccolta del legname esiste il pericolo di caduta di sassi o di rotolamento di ceppaie sradicate; pendenze del terreno superiori a 30° (60%). c) I tronchi sradicati sono ammassati in modo intricato e la loro lavorazione implica pertanto dei grossi pericoli. d) I costi necessari a garantire i provvedimenti di sicurezza sul lavoro sono troppo onerosi e lo esbosco del legname da tempesta non è ragionevole poiché i lavori non possono essere eseguiti garantendo le necessarie condizioni di sicurezza. e) Durante i lavori di raccolta del legname i rischi di infortunio sono molto elevati. Il suolo, oppure alcune parti del soprassuolo boschivo devastato, sono estremamente ripide oppure tortuose (ad es. con pareti rocciose o su detriti di falda ricchi di macigni), condizioni che riducono fortemente la libertà di movimento.	esbosco, eventualmente solo parziale, vale a dire che nelle zone critiche si rinuncia all'esbosco

5.2.4 Impresa forestale e mercato del legname e relativa logistica

Per una valutazione realistica di questo criterio non è sufficiente basarsi sulle proprie esperienze. Fonti d'informazione importanti sulle possibilità tecniche disponibili attualmente (per es. in relazione alla raccolta del legname), nonché sulla situazione del mercato sono:

- colloqui personali con carabinieri forestali di sezione, acquirenti di legname, imprenditori forestali e della filiera (Federlegnoarredo);
- «tavole rotonde» organizzate su scala regionale.

Argomenti per il mercato del legname e la logistica forestale	Esito dell'esame degli argomenti
a) L'organizzazione di procedimenti di utilizzazione e lavorazione del legname senza conflitti né attriti potrebbe essere assai problematica tenuto conto della composizione delle squadre addette all'allestimento del legname e del loro equipaggiamento (per es. a causa della scarsa esperienza o formazione nell'affrontare situazioni simili, difficoltà linguistiche di comunicazione, necessità di comporre squadre di operai <i>ad hoc</i>, macchinari inadeguati ecc.).	lasciare in bosco
b) L'evacuazione e le vendite non sarebbero garantite, dato che i volumi di legname da tempesta immessi sul mercato su scala regionale sarebbero molto elevati e le strutture logistiche sarebbero sovraccaricate.	
c) Lo svolgimento dei lavori nell'ambito della catena produttiva è ben pianificato (allestimento, esbosco, smercio o deposito provvisorio del legname da tempesta lavorato), considerato che: • il legname da tempesta è venduto in piedi; oppure • la catena produttiva è gestita da un'organizzazione a livello sovraaziendale; • chi gestisce e movimenta il legname ne tiene debitamente conto.	esbosco eventualmente solo parziale
d) Il legname è mantenuto fresco in deposito fino a che sarà evacuato e venduto in modo efficiente (fusti di conifere con sistema radicale ancora attivo, cataste depositate oltre i 900 m s.l.m. esposte ai settori da Nord a Est).	

5.2.5 Creare le premesse favorevoli allo sviluppo del soprassuolo boschivo successivo

Argomenti riguardanti le premesse favorevoli alla costituzione di nuovi soprassuoli	Esito dell'esame degli argomenti
a) Non vi sono funzioni prevalenti né di protezione, né di produzione, per cui la riforestazione non è essenziale.	irrilevante
b) Il primo intervento selvicolturale sarebbe eseguito solo tra 20–60 anni, in quanto la rinnovazione insediatasi tra il legname giacente è sufficiente in termini qualitativi e quantitativi, compatibilmente ai principi della «razionizzazione biologica», durante i primi decenni il bosco giovane può essere lasciato evolvere in modo naturale.	
c) In casi simili il legname in decomposizione costituisce un substrato essenziale per la rinnovazione dell'abete rosso.	esbosco, eventualmente solo parziale
d) Lasciare in bosco il legname da tempesta è importante per la rinnovazione, per esempio scioglimento anticipato della neve, ceppaie sradicate con porzioni di suolo rivoltato, condizioni microclimatiche più equilibrate.	
e) La rinnovazione già presente potrebbe essere compromessa dai lavori di esbosco-per esempio in seguito al transito di mezzi d'esbosco o allo strascico del legname-	
f) Interventi di cura del novellame o delle spessine sono necessari – per esempio a causa dell'elevata concorrenza da parte della vegetazione infestante – che potrebbe essere favorita dall'utilizzazione del legname da tempesta.	esbosco eventualmente solo parziale
g) Rimboschimenti ed eventuali loro cure sono probabilmente necessari, poiché sono ritenuti indispensabili al fine di raggiungere gli obiettivi selvicolturali prefissati in termini di mescolanza, densità oppure qualità delle piantine (una valutazione precisa della loro efficacia spesso è possibile solo dopo almeno 5 anni).	
h) La rinnovazione è in buona parte ricoperta da alberi schiantati e dovrebbe pertanto essere «liberata».	
i) L'insediamento di specie arboree pioniere è auspicata. Nella misura in cui le piante madri sono presenti, esse dovrebbero svilupparsi in modo più vigoroso rispetto al caso in cui il legname non fosse esboscato.	
j) La presenza di tronchi in movimento potrebbe compromettere la nuova generazione di alberi.	

5.2.6 Preservare la fertilità del suolo

In linea di massima, su ogni tipo di suolo incombe il pericolo che i veicoli d'esbosco in movimento provochino fenomeni di compattazione. Per quanto possibile si devono evitare lesioni al suolo durante i lavori di utilizzazione del legname da tempesta.

Argomenti riguardanti la fertilità del suolo	Esito dell'esame degli argomenti
a) Danni permanenti al suolo possono essere evitati , in quanto i suoli nella zona esaminata sono poco sensibili ed è possibile attuare delle misure per tutelarli.	irrilevante
b) Se si trovano allo stato umido, i suoli sono da mediamente a fortemente sensibili ai danni da compattazione (presenza di argilla dell'8-45%) , rispettando i provvedimenti a tutela del suolo i danni da compattazione possono essere mantenuti entro limiti accettabili	lasciare in bosco
c) Sarà difficile attenersi alle misure di protezione del suolo , le condizioni rendono probabili il transito ripetuto di veicoli su dei suoli sensibili anche se le loro condizioni e quelle climatiche sono sfavorevoli.	
d) L'allestimento e l'esbosco del legname da tempesta hanno prevedibilmente luogo durante la stagione invernale. Quota: < 900 m s.l.m.	
e) Si tratta di suoli da fortemente a estremamente sensibili .	
f) L'allacciamento capillare esistente non è sufficiente per l'utilizzo previsto di macchinari stazionanti ossia la distanza delle nuove piste da esbosco sarà presumibilmente inferiore a 20 m (su pendii ripidi inferiore a 30m).	esbosco, event. solo parziale (ad es. se a grande distanza)

5.2.7 Gestire l'influsso di ungulati

Argomenti riguardanti sull'influsso degli ungulati	Esito dell'esame degli argomenti
a) La superficie devastata dal vento non ha alcuna funzione specifica di protezione o di produzione ; anche una forte brucatura presenza di ungulati può essere accettata senza che vi siano degli svantaggi considerevoli.	irrilevante
b) La brucatura è scarsa oppure la rinnovazione è presente con un alto numero di individui , ciò significa che il rimboschimento con specie appropriate alla stazione è possibile senza provvedimenti speciali.	
c) I popolamenti forestali circostanti offrono qualitativamente e quantitativamente foraggio e copertura a sufficienza. Quindi, come luogo di ritirata e per la ricerca di cibo, gli ungulati utilizzano meno le superfici in cui non è avvenuto l'esbosco, soprattutto quando i disturbi sono scarsi (ad es. assenza di funzione turistico-ricreativa).	lasciare in bosco
d) I popolamenti forestali circostanti non offrono qualitativamente e quantitativamente foraggio e copertura a sufficienza. Un rimboschimento naturale senza l'ausilio di misure di protezione è pregiudicato, poiché in questi casi gli ungulati utilizzano volentieri le superfici devastate dal vento come luogo di ritirata e per la ricerca di cibo, soprattutto quando i disturbi sono forti (ad es. con attività di svago intense).	esbosco event. solo parziale

5.3 Ambiente: biodiversità ed evoluzione naturale

Obiettivo: arricchimento degli spazi vitali e rispetto della flora e della fauna.

Argomenti riguardanti la protezione delle specie, la biodiversità e l'evoluzione naturale	Esito dell'esame degli argomenti
a) Sul territorio vivono specie animali particolarmente sensibili ai disturbi e l'allestimento del legname da tempesta avviene durante un periodo particolarmente sensibile (durante il letargo, periodo di parto, periodo di parata o degli amori, periodo di cova oppure di allevamento).	lasciare in bosco
b) Specie animali sensibili ai disturbi possono approfittare delle superfici devastate in cui non è avvenuto l'esbosco (zone indisturbate senza presenza umana).	
c) Superfici devastate dal vento non esboscate sono in generale pregiate, in quanto sono in antitesi rispetto al paesaggio antropizzato più o meno gestito. Una grande molteplicità in termini di struttura o di margini, incluse le aree d'erosione non problematiche, aumenta la qualità dello spazio vitale.	
d) Quale elemento della rete regionale di interconnessione ecologica, la superficie devastata in cui non si fa l'esbosco costituisce un elemento strutturale arricchente.	
e) La superficie devastata dal vento (eventualmente assieme ai popolamenti circostanti) si presta per essere designata quale riserva.	
f) La superficie devastata dal vento offre l'opportunità di ampliare un bosco naturale preesistente.	
g) Per poter raccogliere il legname la rete d'allacciamento deve essere estesa, scelta che a lungo termine arreca dei disturbi alla quiete. Questo ha un impatto significativo soprattutto nelle zone finora quasi inaccessibili.	esbosco, eventualmente solo parziale
h) Il legname da tempesta non esboscato contribuisce in modo particolare alla protezione e alla ricchezza delle specie (specie legnose ecologicamente interessanti, grossi alberi, legname morto esposto al sole).	
i) Nelle immediate vicinanze la maggior parte delle aree devastate dal vento non saranno esboscate. In tal modo lo esbosco della superficie in esame contribuirà maggiormente alla biodiversità rispetto al lasciare sul posto il legname di un'altra area.	esbosco, eventualmente solo parziale (ad es. suddividere l'area)

5.4 Società

Obiettivo: tenere conto delle aspettative di chi cerca esperienze di svago a contatto con la natura.

Argomenti riguardanti lo svago, l'esperienza nella natura e l'educazione ambientale	Esito dell'esame degli argomenti
a) La superficie devastata dal vento non è interessata da progetti di pedagogia ambientale o forestale ma sarebbe facile ottenere il consenso in merito alla decisione presa, indipendentemente dal fatto che la superficie devastata sia sgomberata o meno.	irrilevante
b) La popolazione locale o gli ospiti che visitano il bosco hanno preso scarsa coscienza dei danni arrecati dalla tempesta , in quanto queste aree sono poco accessibili oppure si trovano al di fuori dei normali perimetri di fruizione a scopo turistico-ricreativo.	
c) L'allestimento del legname da tempesta non dovrebbe presumibilmente essere eseguito durante la stagione turistica. Questo pregiudicherebbe temporaneamente, ma in modo significativo, il valore ricreativo del comprensorio a causadi: • intensità del traffico elevata, • rumori molesti causati da motoseghe, elicotteri ecc., • danni da esbosco ai sentieri o agli accessi, • limitazioni notevoli all'accessibilità alla rete dei sentieri.	lasciare in bosco
d) La superficie devastata si presta bene quale oggetto di studio e di dimostrazione per far conoscere dal vivo i processi che avvengono in un ambiente indisturbato. La superficie è facilmente accessibile e sono a disposizione mezzi sia per valorizzare questo tipo d'informazioni (ad es. iniziative d'educazione ambientale, eco-escursioni, giornate in cui scoprire la vita a contatto con la natura), sia per allestire eventualmente punti d'osservazione (percorsi didattici).	
e) Quale ambiente idoneo per osservazioni o per vivere esperienze nella natura, una zona devastata nella quale il legname è stato lasciato in bosco è interessante sia per i visitatori locali, sia per i turisti. Ciò presuppone che vi siano infrastrutture e azioni di promozione (sentieri didattici, progetti di educazione ambientale) adeguate.	
f) La funzione di svago ha un ruolo predominante; «ordine» e libertà di movimento dovrebbero essere garantite (spesso con una densa rete di sentieri, arredi per lo svago, infrastrutture sportive quali terreni dedicati ad attività di orienteering o piste da fondo, itinerari escursionistici, piste da sci ecc.). Le forme di fruizione esistenti sono possibili quasi unicamente se il legname da tempesta è sgomberato.	
g) Il legname da tempesta lasciato in bosco costituirebbe un pericolo per il pubblico e per i visitatori, anche se i sentieri fossero sgomberati dai tronchi, per esempio nelle zone più ripide	
h) La rinuncia all'esbosco nelle aree devastate sarebbe difficile da giustificare in considerazione della vocazione economica del bosco e dell'elevato valore commerciale del legname.	esbosco, eventualmente solo parziale

5.5 Bilancio costi – ricavi

Nell'ambito di un'analisi dei costi sono valutati i costi diretti ed i ricavi, relativi sia all'ipotesi di esboscare il legname, sia a quella di lasciarlo nel bosco.

5.5.1 Introiti presumibili dalla vendita di legname

Se confrontate con le «normali» vendite di legname, le aste eseguite dopo una tempesta comportano dei ricavi ridotti, dovuti a numerose cause. I rischi legati alla vendita gravano quasi unicamente sulle spalle della filiera, specialmente se la raccolta del legname è eseguita dai proprietari medesimi degli appezzamenti boschivi oppure se il taglio e l'esbosco sono appaltati ad un imprenditore forestale. Se il legname da tempesta è venduto in piedi, la gestione è affidata all'imprenditore acquirente, che, di regola, ha una visione generale migliore del mercato e dispone oltretutto di sistemi logistici di smercio più efficienti.

Riduzione dei ricavi:

- a causa del **legname danneggiato o rotto**: questo legname implica da un lato una maggiore proporzione di legname utile non commercializzabile, mentre dall'altro il legname pregiato subisce un deprezzamento degli assortimenti;
- dovuta a **provvedimenti di sicurezza adottati lungo i versanti più ripidi**. A

partire da pendenze di 30° (58%) durante il distaglio della ceppaia spesso è necessario lasciare in bosco la parte basale del fusto, perlopiù assai pregiata, allo scopo di evitare il frantumamento a valle delle ceppaie;

- determinata dalla **sovraabbondanza dell'offerta di legname** riversato sul mercato: nel caso in cui i mercati interni di legname siano saturi, una parte importante del legname finisce per essere esportato verso paesi esteri. Il minor ricavo in questo caso è determinato essenzialmente dai costi di trasporto del legname, che in genere gravano sui ricavi derivati dalla vendita.

5.5.2 Costi provocati dalla raccolta del legname

Immediatamente dopo una tempesta gli imprenditori forestali possono aumentare in modo significativo i compensi per le loro prestazioni in seguito all'aumento della domanda. In proiezione futura vale comunque la pena di calcolare tariffe più elevate, pretendendo tuttavia, sulla base di precisi accordi contrattuali, una migliore qualità delle prestazioni, come ad esempio maggiore sicurezza sul lavoro, migliore salvaguardia del suolo e della rinnovazione ecc.

Esistono diversi tipi di deposito che consentono una razionale raccolta del legname, di seguito brevemente descritti.

a) Deposito lungo le strade forestali

I costi generati dal deposito del legname presso le strade forestali

corrispondono ai costi del capitale necessario al finanziamento dei lavori di raccolta del legname eseguiti in precedenza;

b) *Depositi di legname irrorato*

La creazione di depositi di legname irrorato è un metodo relativamente sicuro per la conservazione della qualità. In un deposito di questo genere il valore del legname di conifere può essere mantenuto intatto per una durata di circa 5 anni. Ciononostante, dopo due estati e specialmente in piazzali situati al di sotto dei 1000 m s.l.m., cresce il rischio che i tronchi siano danneggiati dall'attacco di Armillaria. Da un punto di vista economico-aziendale ed economico-politico, il deposito irrorato del legname di buona qualità può essere auspicabile quando, dopo 2 o 3 anni, può essere rivenduto a prezzi consolidati ad acquirenti locali e senza sostenere ulteriori costi di trasporto.

c) *Deposito con imballaggio*

Per partite di legname da 150 a 250 m³ messe in deposito per una durata massima di un anno, la conservazione tramite fogli da imballaggio ha dato ottimi risultati. L'imballaggio dei tronchi con fogli di plastica richiede tuttavia una certa pratica ed un adeguato grado di formazione. In ogni modo, se eseguito in modo accurato, questo metodo di conservazione può dare ottimi risultati: per tronchi di

faggio assai pregiati è anzi senza ombra di dubbio il sistema più efficiente.

5.5.3 Costi supplementari per garantire la sicurezza sul lavoro

Con soluzioni tecniche adatte (procedimenti e mezzi di lavorazione, personale istruito e provvisto della necessaria esperienza, provvedimenti di sicurezza supplementari) generalmente il "legname da tempesta" può essere allestito in modo relativamente sicuro su una percentuale della superficie percorsa dall'evento, valutabile attorno al 95%. Per ragioni legate ai costi e al rapporto tra costi e benefici, in alcuni casi si rinuncia all'esbosco, o si preferisce eseguirlo in maniera parziale. Per poter adottare in maniera consapevole la tipologia di esbosco adeguata, è necessario che le valutazioni di tipo qualitativo siano accompagnate ed integrate da dati che quantificano i costi supplementari necessari per garantire la sicurezza durante i lavori di raccolta del legname. Questi costi, generati ad esempio dall'iscrizione a corsi di formazione specifici, all'acquisto di equipaggiamento supplementare oppure anche per l'organizzazione di gare d'appalto per delegare i lavori a imprenditori esterni che dispongono della necessaria esperienza, possono influenzare i relativi obiettivi di macchiatico ed è altresì necessaria una corretto computo in relazione alle maestranze disponibili ed alle caratteristiche delle particelle interessate.

5.5.4 Rete viaria (nuove infrastrutture, ampliamenti, sistemazioni)

I danni alle foreste causati da tempesta, di regola, hanno anche importanti ripercussioni sulla rete viaria. L'usura delle strade forestali, quale componente dei costi di raccolta del legname, non è da sottovalutare. Durante l'esecuzione dei lavori di allestimento del legname da tempesta si raccomanda pertanto di prevedere degli interventi periodici di manutenzione alle infrastrutture viarie. Se si tiene conto dell'ammontante globale dei costi connessi alla raccolta del legname, può senza dubbio essere più vantaggioso l'esbosco del legname verso monte invece che verso valle, considerato che così facendo si preserva meglio la rete viaria. La variabilità dei costi per il ripristino delle infrastrutture viarie, se riportata al metro cubo di legname da tempesta utilizzato, può assumere anche entità notevole ed essenzialmente dipende dai fattori riportati di seguito.

- *Tipo di fondo stradale:* in caso di fondo precario è necessario prestare particolare attenzione a non compromettere la rete stradale;
- *Condizioni delle strade:* Ritardi accumulati nella manutenzione delle infrastrutture viarie hanno ripercussioni negative anche notevoli sull'usura a cui sono sottoposte le strade forestali durante i lavori di esbosco del legname da tempesta. Grazie ad

interventi tempestivi di ripristino dei punti danneggiati si possono evitare spese successive ben più elevate. Le strade forestali di regola non sono progettate per sostenere un carico di lavoro così elevato come quello cui sono sottoposte durante i trasporti provocati da uesto tipo di eventi meteorici straordinari. Per questa ragione è indispensabile prevedere interventi di manutenzione regolari;

- *Tipo di pavimentazione:* Carreggiata naturale oppure asfaltata;
- *Momento della raccolta del legname:* In generale sono particolarmente problematici i transiti sulle strade forestali eseguiti durante la stagione primaverile (disgelo).
- *Meteorologia:* Durante la raccolta del legname da tempesta molto spesso le strade di accesso ai comprensori forestali sono utilizzate anche senza tenere conto delle condizioni meteorologiche sfavorevoli, fatto che ne peggiora lo stato. In particolare, con una pianificazione poco lungimirante, gli obblighi contrattuali concernenti la manutenzione o la logistica possono avere delle ripercussioni finali ben più significative rispetto al semplice divieto di transito in condizioni di terreno saturo.
- *Carico dei veicoli e numero di viaggi:* Carichi più piccoli aumentano sì il numero dei viaggi e dunque i costi di trasporto, tuttavia in determinate

circostanze possono anche ridurre i costi successivi provocati dagli interventi di risanamento delle infrastrutture stradali.

- *Stile di guida*: Con il proprio comportamento ogni singolo autista (stile di guida, rispetto delle limitazioni di carico ecc.) può contribuire in misura rilevante alla tutela delle strade forestali e d'accesso.

5.5.5 Costi non considerati

L'analisi dei costi contenuta nel presente volume, si limita a considerare unicamente i costi e i ricavi derivati direttamente dalla raccolta del legname da tempesta. In questo contesto non sono ad esempio considerati i costi seguenti:

- rimboschimento (pulizia delle tagliate, piantagioni, protezioni contro i danni da brucatura di ungulati, interventi di cura al bosco giovane);
- interventi selvicolturali a partire dallo stadio di sviluppo di «spessina»;
- provvedimenti di lotta contro gli scolitidi.

6. INFORMAZIONI DI BASE PER LA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA DECISIONALE

6.1 Pericoli naturali

In questo capitolo sono trattati gli eventi naturali che possono verificarsi a seguito degli schianti causati dalle tempeste su vasta scala. In generale si tratta di valanghe, caduta di massi o di legname instabile, erosione, franamenti, smottamenti, formazione di serre e di colate detritiche. Nelle zone in cui tali eventi possono manifestarsi con buona probabilità o con particolare intensità, la decisione relativa al fatto se sia o meno opportuno intervenire sulle aree devastate, dovrebbe contribuire a ridurre i pericoli, continuando a vigilare per evitare che si creino nuove e magari anche più consistenti fonti di pericolo (ad es. la destabilizzazione di strati di suolo oppure di roccia, come potrebbe verificarsi nel caso della costruzione di infrastrutture di raccordo).

6.1.1 Gestione dei pericoli naturali secondo i principi della “cultura del rischio”

La valutazione dell'effetto protettivo del legname lasciato in bosco non può avere quale finalità il raggiungimento della si-

curezza assoluta. Decisivo non è l'interrogativo «cosa può accadere?» ma piuttosto «cosa è accettabile che accada?». Anche dopo la costruzione di opere di protezione costose bisogna comunque tollerare l'esistenza di un certo rischio residuo. Anche in casi simili è applicabile il «principio di Pareto», strategia secondo la quale già il 20 per cento dell'investimento appropriato comporta l'80 per cento dei benefici possibili (SEIWERT 1984). Questo principio evoca ed è compatibile con gli insegnamenti acquisiti nel contesto della «gestione del rischio», disciplina che mira all'ottimizzazione dei costi e alla riduzione del rischio (KIENHOLZ 1994). Quale sia il livello massimo del rischio residuo tollerabile e quali provvedimenti siano da prendere, sono interrogativi che devono essere valutati caso per caso, tenendo conto anche del loro impatto, sia sulla società – considerando ad esempio le aspettative delle generazioni future –, sia su aspetti di tipo ecologico (WILHELM 1999).

La valutazione degli eventi naturali pericolosi scaturisce dalle risposte ai seguenti interrogativi fondamentali:

- a) **Esiste un danno potenziale?** – Quali beni potrebbero essere compromessi o danneggiati dal verificarsi di

possibili eventi naturali e quale importanza hanno questi beni? In base a quanto indicato nella Tabella 2, la rilevanza del potenziale di danno per la collettività è esaminata separatamente per le tre categorie A, B e C.

- b) **Esiste un pericolo potenziale³** – Nell'area devastata dal vento a causa delle pendenze del terreno, delle

condizioni del suolo ecc. potrebbero verificarsi degli eventi naturali pericolosi?

- c) Vi sono **provvedimenti** ragionevolmente sostenibili per minimizzare i pericoli, oppure il contenimento dei rischi per mezzo di interventi attuati sul fronte del danno potenziale è più efficiente?

Categorie	Vite umane	Beni materiali Importanza dell'oggetto	Importanza in situazioni di emergenza
A	Presenza costante, senza possibilità di modifica (luogo di domicilio o di lavoro)	Beni con danni secondari (centrali elettriche, strade nazionali, strade pubbliche aperte tutto l'anno, linee ferroviarie con orario fisso) Installazioni d'importanza vitale (ospedali) Beni di elevato interesse pubblico da proteggere (edifici pubblici, stabili aziendali, artigianali e industriali, opere d'arte e beni storico-culturali di elevato valore)	Importanza elevata Condutture importanti (approvvigionamento idrico o elettricità) Ospedali (comprese vie d'accesso) Vie di comunicazione utilizzate per evacuazioni
B	Presenza temporanea, modificabile solo in modo limitato (vie di comunicazione)	Edifici con utilizzazione permanente per singoli individui (edifici isolati abitati permanentemente, strade d'accesso) Grosse installazioni o costruzioni ad uso agricolo	Rilevante Vie di comunicazione utilizzate stabilmente per gli approvvigionamenti Infrastrutture di interesse pubblico
C	Presenza sporadica, a titolo volontario, modificabile	Installazioni utilizzate temporaneamente (case di vacanza) Impianti sportivi e turistici	Non rilevante

Tab. 3 – Situazioni d'emergenza: categorie, beni e importanza

² Definizione del potenziale di danno: entità complessiva degli oggetti potenzialmente messi in pericolo da un determinato pericolo naturale nel periodo di tempo e nello spazio interessati da questo evento (HEINIMANN et al. 1998)

³ Definizione di potenziale di pericolo: somma dei fattori minacciati e danneggiati nella regione presa in considerazione (LATELTIN 1997)

6.1.2 Evitare il distacco di valanghe

6.1.2.1 Definizioni

- **Valanga:** fenomeno caratterizzato da un improvviso e rapido movimento di uno strato di neve verso valle. Il distacco avviene su pendii con oltre 30° (58%) di pendenza e su tutte le esposizioni.
- **Lastroni di neve:** tipo di valanga che si forma con il distacco di un'intera massa nevosa raggruppata in forma di lastrone, che non dispone di sufficiente coesione rispetto ad uno strato del manto nevoso sottostante. È caratterizzata da una linea di distacco di forma rettilinea disposta trasversalmente rispetto al pendio e che si trova al di sopra della superficie di scorrimento. Il distacco avviene improvvisamente tramite una rottura iniziale, seguito da una rapida fase di accelerazione.
- **Valanga di neve a debole coesione:** movimento di neve che ha inizio da un punto ben definito, dal quale si

propaga ampliandosi (effetto di pala di neve). Le forze e le rotture non si espandono quindi all'intera coltre nevosa, ma restano più localizzate. L'accelerazione del movimento è piuttosto lenta.

- **Valanga di neve polverosa:** tipologia di valanga composta di neve a struttura fine, molto asciutta o con scarsa umidità. In seguito al distacco da una zona ripida, tende a cadere formando un composto aerosol neve-aria che precipita verso valle sviluppando grosse nuvole di neve polverosa ed inconsistente.

6.1.2.2 Danno potenziale

La portata e l'estensione massima di una valanga può essere valutata sulla base di modelli di simulazione oppure di stime eseguite in base alla pendenza media. In particolare un oggetto è considerato come minacciato quando si trova entro una pendenza media (cfr. Figura 3) di 22° (40%) misurata rispetto alla zona di distacco. Questo valore costituisce un mo-



Fig. 13 - Definizione del concetto di pendenza media; figura tratta da TEUFEN (1993)

dello di approssimazione per valanghe di piccole dimensioni, equivalenti a un volume inferiore ad un ordine di grandezza di circa 10 000 m³. Per le valanghe più importanti la corrispondente distanza massima percorsa (portata) può essere calcolata utilizzando appositi modelli che simulano la dinamica delle valanghe. Le grandi valanghe sono caratterizzate da elevati spessori e da ampie estensioni in larghezza dei fronti di distacco, dimensioni in genere assai più consistenti rispetto alle valanghe piccole e molto strutturate che si possono creare nelle aree boschive devastate dalle tempeste.

6.1.2.3 Pericolo potenziale

Generalmente, l'azione protettiva delle foreste contro le valanghe si limita comunque ad impedirne il distacco. Una valanga il cui distacco avviene chiaramente al di sopra del limite della foresta solo in casi rari può essere arrestata da un bosco. Considerando che in un bosco raramente si formano valanghe di neve polverosa e che quelle incoerenti formate da neve relativamente umida raggiungono velocità e portate piuttosto ridotte, le seguenti considerazioni sulle conseguenze di schianti da vento si riferiscono essenzialmente ai pericoli provocati da lastroni di neve, il cui distacco avviene all'interno del bosco.

Determinanti per valutare il pericolo potenziale di distacco di valanghe in una zona colpita da tempesta sono essenzialmente la quota, la pendenza del terreno e lo spessore prevedibile del manto nevoso.

- **Altitudine**

Il pericolo di avere un distacco di lastroni di neve esiste specialmente quando, con temperature basse, entro un arco di tempo relativamente breve di circa 3 giorni cadono quantitativi di neve fresca considerevoli oppure quando vi sono accumuli di neve trasportata dal vento. Sull'arco Alpino condizioni simili si verificano piuttosto raramente al di sotto dei 1000–1200 m s.l.m. Con l'aumento della quota aumenta generalmente anche la probabilità che avvenga il distacco di valanghe. Fenomeni di scioglimento di neve o di smottamento di neve bagnata sono invece piuttosto frequenti anche a quote comprese tra gli 800 ed i 1200 m s.l.m. e in condizioni particolari addirittura già al di sopra dei 600 m s.l.m. A queste quote la formazione di lastroni di neve è per contro alquanto rara.

- **Pendenza**

Il distacco di valanghe avviene quasi esclusivamente su pendii con pendenza compresa tra 30° e 50° (58%–119%). Di regola, le opere di protezione sono realizzate solo entro questo intervallo di acclività. A quote inferiori ai 1200 m s.l.m., in condizioni normali, è lecito presumere che gli spessori della neve minori riducano leggermente il pericolo di valanghe, motivo per il quale la soglia minima della pendenza critica di distacco può essere aumentata a 35° (70%).

• **Aperture senza copertura di alberi**

Su un'area boschiva colpita da tempesta all'interno della quale il legname è stato esboscato è ipotizzabile che i rischi di distacco di valanghe siano maggiori, quando la radura priva di alberi ha un'estensione superiore a una determinata superficie (fig. 14 e tab. 4).

A questo proposito Se il distacco di una valanga avviene all'interno di una radura del bosco e nel caso in cui l'apertura abbia un'estensione in lunghezza maggiore a 150 m, è presumibile attendersi la distruzione totale della foresta sottostante (Margreth 2004).

Lunghezza critica della radura: (nella direzione di caduta)	> 50 m (con 35° (70%) di pendenza del terreno) > 30 m (con 45° (100%) di pendenza del terreno)
Larghezza critica della radura: (ortogonalmente alla linea di caduta)	> 15 m (in un bosco di specie sempreverdi) > 5 m (in un bosco di specie a foglia caduca)
Grado di copertura del bosco:	< 50% (unità di valutazione minima: 1 ha; compresi i soprassuoli vicini e le radure)

Tabella 4: Dimensioni critiche di una radura in un bosco con funzione di protezione contro le valanghe

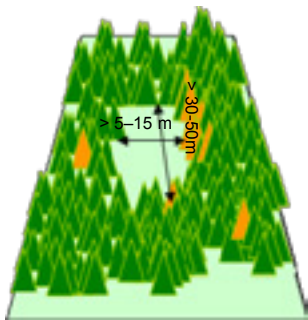


Figura 14: Grandezza di una radura a partire dalla quale, in caso di assenza di copertura arborea o dopo lo esbosco del legname da tempesta, è ipotizzabile il distacco di una valanga

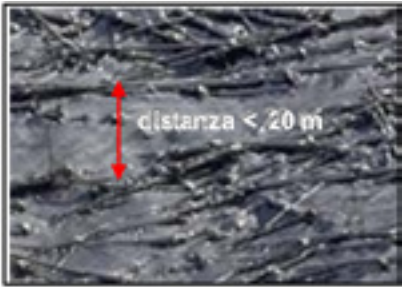


Figura 15: Distanza massima tra elementi che, tenendo conto della loro altezza utile, potrebbero essere ritenuti come «opere di protezione»

Nella valutazione del pericolo di distacco di una valanga all'interno di un'area devastata, si deve considerare anche l'evoluzione a lungo termine della radura rimasta priva di alberi e quella dei soprassuoli circostanti. Questo vale in particolare quando la loro composizione specifica o le loro condizioni generali potrebbero essere fattori che aumentano il rischio d'infestazioni di scolitidi.

Una zona boschiva priva di legname danneggiato da una tempesta può essere assimilata a una radura all'interno della quale il legname danneggiato è stato lasciato in bosco. Da esperienze empiriche e da papers internazionali è possibile stimare che la distanza tra i tronchi che assicurano l'altezza efficace di trat-

tenuta della neve deve essere inferiore a 20 m (cfr. figura 16). Questi tronchi sporgenti e che assicurano l'effetto di stabilizzazione della coltre nevosa, devono tuttavia essere intercalati e supportati da altri fusti legnosi singoli distesi e sparpagliati al suolo, in quanto un unico tronco che giace a terra non sarà mai in grado di garantire la medesima altezza utile di un'opera di protezione temporanea artificiale. Non dovrebbero pertanto esserci radure ampie prive di tronchi. Solo grazie alla sua presenza ogni singolo tronco steso a terra contribuisce comunque ad impedire lo scivolamento della neve, prevenendo l'accumulo di pressioni elevate all'interno degli strati nevosi.



Fig. 16: Schema decisionale per valutare il pericolo potenziale relativo al distacco di valanghe

6.1.2.4 *Stima delle altezze massime della neve e della loro periodicità*

Le altezze massime della neve da considerare e la loro periodicità (o annualità) dipendono dall'arco di tempo necessario al bosco giovane per riprendere la funzione protettiva. Se si prevede una periodicità di circa 30 anni, allora è sufficiente considerare l'altezza massima della neve raggiunta a scadenza trentennale.

altezza massima della neve ogni 30 anni
= 0,83 x altezza che ricorre ogni 100 anni

Le altezze estreme della neve, specialmente in zone prossime al limite superiore del bosco, durante precipitazioni abbondanti possono raggiungere valori veramente considerevoli. Ad esempio nelle Alpi Centrali (regione Oberiberger) a una quota di 1800 m s.l.m. ogni 30 anni la neve può raggiungere in media uno spessore di circa 4,5 m.

I seguenti fattori principali sono quelli che determinano la durata del periodo occorrente a un bosco giovane appena insediatosi per esser in grado di garantire un'adeguata protezione.

- **Altitudine:** A seconda della concorrenza della vegetazione e dell'intensità della brucatura da parte degli ungulati, nella fascia montana superiore e in quella subalpina il tempo necessario affinché il bosco giovane rinnovato in modo naturale sia in grado di riprendere la sua funzione protettiva precedente può variare tra i 50 e gli 80 anni;
- **Pre-rinnovazione:** Se la pre-rinnova-

zione è scarsa, nella maggior parte dei casi il processo di rimboschimento naturale delle aree devastate dal vento senza l'esbosco avviene più lentamente e in modo disomogeneo che non su quelle sgomberate. Non di rado l'auspicato insediamento della rinnovazione naturale inizia soltanto sul legno in fase di decomposizione, cioè dopo circa 15-30 anni;

- **Piante madre portaseme:** All'interno di aree boschive devastate estese nelle quali gli alberi da seme sono molto distanti e la pre-rinnovazione è presente in scarsa misura, i processi di rimboschimento naturale su ampia scala di regola sono assai lunghi.
- **Misure in favore del rimboschimento:** Favorendo in modo adeguato il rimboschimento – per esempio tenendo conto della pre-rinnovazione o tramite piantagione ecc. – su numerose aree (anche non esboscate), il periodo necessario all'insediamento di un bosco giovane in grado di assicurare un'azione protettiva può essere nettamente abbreviato.

6.1.2.5 *Effetto protettivo delle aree colpite da schianti*

a) *Aree con esbosco del legname*

Con l'esbosco del legname da tempesta, l'elevata asperità superficiale del suolo creatasi dallo stato d'abbandono è ridotta drasticamente, soprattutto se all'esbosco fa seguito una

scrupolosa sistemazione e ripulitura della tagliata. Di regola, anche dopo un esbosco, l'asperità superficiale del suolo resta tuttavia sufficientemente elevata da ostacolare largamente lo scivolamento della neve e la formazione di valanghe di fondo.

Si precisa infine come gli spezzoni di tronco e le ceppaie sradicate nelle aree più ripide situate nelle fasce montana superiore e subalpina, non bastano da sole ad impedire il distacco di valanghe.

b) *Aree con legname lasciato in bosco*

Nelle aree boschive devastate, di regola il legname da tempesta, le ceppaie sradicate e gli spezzoni di alberi rimasti in piedi contribuiscono a disaggregare e a rendere meno uniforme il manto nevoso. Pertanto,

all'interno di aree devastate non sgomberate, gli strati di neve estesi, continui ed omogenei non riescono a formarsi.

Anche se la coltre nevosa ricopre completamente il legname a terra, le interruzioni e le fratture presenti negli strati inferiori della neve spesso riescono a propagarsi fino alla superficie.

Durante i primi anni che seguono l'evento meteorologico eccezionale l'altezza utile data dalla presenza di legname schiantato localmente può raggiungere anche i 2-3 metri e anche più.

Nelle aree boschive, dove non è stato eseguito lo esbosco del legname da tempesta, quest'altezza utile, inizialmente elevata, non permette praticamente la formazione di valanghe.

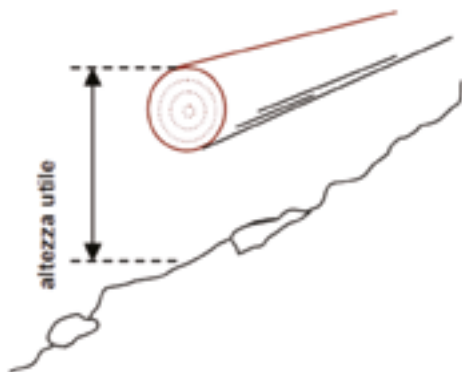


Fig. 17 - Con il termine di «altezza utile» si indica qui l'elevazione media del punto superiore dei tronchi, misurata verticalmente rispetto al suolo. Si tratta della fascia all'interno della quale il legname disteso al suolo esercita un effetto stabilizzante sulla coltre nevosa, premesso comunque che l'altezza utile non presenti lacune e sia ben distribuita all'interno delle zone più ripide di 30° (58%).

Dove le pendenze sono inferiori a 45° (100%), i tronchi che attraversano gli strati della neve impediscono, di fatto, il distacco di valanghe. È probabile però che comunque si formi uno strato di scorrimento evidente al di sopra dell'altezza utile assicurata dai tronchi.

Se il legname giacente è completamente ricoperto dalla neve, laddove le pendenze sono maggiori a 30° (58%) lo scivolamento a valle degli strati di neve superiori (valanga di superficie) è possibile. La stessa parte di contatto tra neve e legno può peraltro rappresentare una zona a debole coesione.

L'effetto protettivo del legname può essere esercitato in tre modi differenti:

- aumenta considerevolmente l'asperità superficiale del suolo;
- impedisce la formazione di un manto nevoso composto da strati uniformi; e
- sostiene meccanicamente la coltre nevosa.

L'efficacia protettiva del legname da tempesta giacente è particolarmente elevata se:

- l'altezza utile è elevata (si riduce comunque con il tempo);
- i tronchi hanno grossi diametri;
- i tronchi sono disposti trasversalmente rispetto al pendio; e
- gli alberi sradicati sono ben ancorati al suolo.

Particolare attenzione deve essere rivolta alla valutazione delle zone nelle quali ci si può attendere che lo spessore della neve sia maggiorato dall'accumulo di masse nevose soffiate dal vento, ad esempio nelle radure boschive o nelle zone al riparo di crinali.

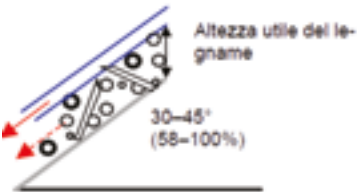
Malgrado l'efficiente effetto protettivo esercitato dal legname lasciato in bosco, all'interno di comprensori boschivi devastati da tempeste è auspicabile un'attenta valutazione della situazione. Indicazioni di validità generale, di tipo quantitativo, sull'altezza efficace del legname lasciato in bosco e sulla posizione dei tronchi rispetto al suolo sono assai delicate, poiché il margine d'incertezza è molto grande, siccome dipende in buona parte dalle condizioni locali. Nella realtà, la valutazione dell'efficacia del legname giacente nell'impedire il distacco di valanghe deve fondarsi anche sulle proprie osservazioni e l'esperienza di chi opera direttamente in loco.

In caso di aree boschive devastate da tempeste situate su versanti con pendenze superiori a circa 45° (100%) esiste la possibilità che possano mettersi in movimento anche gli strati della neve attraversati dal legname da tempesta lasciato in bosco. Il legname trascinato a valle assieme agli strati di neve può aggravare considerevolmente i danni, oltre che provocare la formazione di "serre" all'interno degli alvei dei torrenti.

Se la protezione di insediamenti o di strade nei confronti delle valanghe deve basarsi sull'esistenza di legna-

me da tempesta accumulato al suolo, le incertezze concernenti i margini di rischio residui impongono un atteggiamento prudente, concretizzato ad esempio, in caso di situazioni critiche, tramite provvedimenti di sbarramento o di evacuazione. Se il pericolo e il

danno potenziali sono particolarmente elevati e impongono una maggiore protezione contro il distacco di valanghe, l'effetto del legname da tempesta sul suolo, eventualmente, deve essere potenziato tramite la costruzione di opere di protezione.

Situazione	Descrizione
1 	Con pendenze fino a 30° (58%) non bisogna temere il distacco di valanghe neppure se gli spessori della neve superano l'altezza efficace del legname di oltre 50 cm. Al di sotto dei 1200 m s.l.m. questa pendenza critica si colloca attorno ai 35° (70%).
2 	Con pendenze superiori ai 30° (58%) inizia la serie di valori per cui, con una copertura di neve fresca che supera di 50 cm l'altezza utile del legname, sono da prevedere distacchi di valanghe. In casi simili lo strato di scorrimento della valanga si trova al di sopra dell'altezza utile del legname. Le ricerche eseguite su pendii di 40° (85%) hanno mostrato che ancora 10 anni dopo gli schianti, i tronchi giacenti possono resistere alle sollecitazioni esercitate da un carico di neve che si verifica ogni 30 anni.
3 	In caso di pendenze ancora più ripide, lo strato di legname è talmente instabile al punto da mettersi in movimento anche senza ulteriore pressione della neve. A partire da pendenze superiori a circa 50° (120%) la neve si scarica progressivamente dai pendii, impedendo in tal modo la formazione di valanghe importanti

Tab. 5 - Stabilità della coltre nevosa in funzione della pendenza del terreno e dell'altezza utile del legname abbandonato al suolo

In generale nel contesto del pericolo di valanghe non vi è l'esigenza di agire nel modo più rapido possibile. L'efficacia del legname da tempesta, inizialmente assai elevata, durante i primi anni tende a diminuire piuttosto lentamente.

La decomposizione del legname avviene in modo alquanto differenziato in funzione dell'irraggiamento solare, del contatto con il suolo, delle precipitazioni e di altri fattori.

Finora non sono stati osservati casi nei quali la coltre nevosa si sarebbe distaccata assieme al legname giacente. Questo genere di pericolo è da ritenere come alquanto ridotto. Uno scenario si-

mile è comunque ipotizzabile su versanti con pendenze di circa 45° (100%).

Per potere garantire un'adeguata protezione contro il distacco di valanghe, un giovane soprassuolo di abete rosso deve poter raggiungere un'altezza almeno doppia rispetto agli spessori estremi della neve. In caso di intensità elevata dei danni da brucatura, per raggiungere questa altezza una pecceta montana può avere bisogno anche di 30 anni e più. È lecito presumere che l'altezza utile del legname giacente potrebbe garantire per un periodo di 30 anni una sufficiente protezione contro il distacco di valanghe. Durante questo intervallo



Figura 18: Modello teorico didascalico, raffigurante l'effetto protettivo su un'area devastata da una tempesta. A seconda dell'intensità dell'intervento di esbosco, dei volumi, delle dimensioni e del grado di decomposizione del legname a terra, il grado di protezione offerto dal legname rimasto a terra, indicato dai margini inferiore e superiore della fascia marrone, può essere più o meno elevato. Il nuovo soprassuolo che s'insedia riprende progressivamente i compiti di protezione con un'intensità che dipende sia dalla pre-rinnovazione, che dalle condizioni di disseminazione e di attecchimento durante e dopo l'evento. Se la rinnovazione è insufficiente, l'evoluzione del bosco di protezione può essere sostanzialmente accelerata per mezzo di rimboschimenti. I gradi di protezione offerti dal legname da tempesta e dal popolamento successivo non possono semplicemente «essere sommati», ma piuttosto si integrano e completano vicendevolmente fino a che il popolamento successivo non ottempererà completamente alla funzione protettiva.

di tempo, nel corso del quale l'effetto protettivo dei tronchi al suolo tende progressivamente a diminuire, i processi di rimboschimento devono essere favoriti in modo che la nuova generazione possa progressivamente assumere la funzione di protezione precedentemente esercitata dal legname sparso al suolo (Figura 16). Se su un'area devastata contraddistinta dalla scarsa presenza delle pre-rinnovazione ma con uno sviluppo rigoglioso di megaforbie e lamponi si decidesse di lasciare in bosco il legname da tempesta, le considerazioni precedenti suggerirebbero di procedere alla piantagione tra i tronchi giacenti di un numero sufficiente di piantine (ca. 4000/ha) subito dopo l'evento.

6.1.2.6 Effetti del legname non esboscato lungo il percorso di una valanga

Il pericolo che piccoli lastroni di neve, formati in aree devastate non esboscate, possano trascinare a valle del materiale è piuttosto limitato anche se lungo il tragitto incontrano tronchi isolati che emergono dallo strato di scorrimento. È persino probabile che la valanga si fermi quasi subito se lungo il percorso è ostacolata da un numero sufficiente di tronchi giacenti. Se il terreno presenta una pendenza di 45° (100%) e lo spessore di distacco è di 50 cm, i lastroni di neve sono peraltro in grado di raggiungere la loro velocità finale già dopo aver percorso soli 20 m. Una valanga che invece si stacca ben al di so-

pra dell'area devastata e che attraversa quest'ultima in piena corsa, ha gioco facile nel trascinare con sé il legname giacente. Un evento simile produce comunque delle forze tali che neppure un popolamento intatto ed ancora in piedi sarebbe in grado di sopportare.

6.1.2.7 Legname da tempesta giacente quale alternativa all'esbosco e alla realizzazione di opere di protezione contro le valanghe?

In considerazione degli ingenti costi di un esbosco con successiva costruzione di opere di protezione contro le valanghe, vale la pena di esaminare attentamente le alternative possibili.

L'utilizzazione del legname da tempesta giacente in grado di ostacolare per diversi anni efficacemente il distacco di valanghe, costituisce un'alternativa molto più economica.

Contemporaneamente, favorendo la pre-rinnovazione, piantumando gli spazi tra i tronchi oppure tramite misure d'accompagnamento, in numerosi casi è possibile creare un bosco giovane che progressivamente compensi l'azione protettiva esercitata dal legname da tempesta che tende a diminuire con il passare degli anni. Il controllo periodico dei luoghi critici per la formazione di valanghe è importante. Quando, a causa dell'assestamento del legname da tempesta, l'altezza utile diventa inferiore allo spessore massimo che la neve raggiunge ogni 30 anni e il giovane bosco di protezione non è ancora funzionale, nei punti maggiormente

critici è possibile realizzare opere temporanee di stabilizzazione. Le possibilità tecniche, come ad esempio le costruzioni prefabbricate, permettono oggi di operare in modo differenziato, sia dal profilo temporale che da quello spaziale.

6.1.3 Evitare la caduta di sassi o di legname instabile

Ai fini del presente paragrafo si riportano le seguenti definizioni:

- Caduta di sassi / caduta di blocchi: movimenti di sassi o blocchi in caduta e la loro interazione con l'ambiente circostante.
- I sassi e i blocchi sono suddivisi in cinque classi in base alle loro dimensioni
- Legname instabile: analogamente a quanto avviene nel caso di caduta di sassi, sui terreni ripidi e lungo i crinali anche le ceppaie sradicate, i tronchi o parte di essi possono svincolarsi dal loro ancoraggio, scivolando, rotolando o rimbalzando verso valle.

	diametro medio massa*	
Sassi	< 0,5 m	< 250 kg
blocchi piccoli	0,5 - 1,0 m	250 - 2 000 kg
blocchi medi	1,0 - 1,5 m	2 000 - 7 000 kg
blocchi grandi	1,5 - 2,0 m	7 000 - 15 000 kg
Massi	> 2,0 m	> 15 000 kg

Tab. 6 - Valori medi: a parità di diametro le forme quadrangolari comportano il 20 per cento di massa in più, mentre quelle arrotondate il 20 per cento in meno.

6.1.4 Danno potenziale

Le aree minacciate comprendono le zone di transito e quelle di deposito. Nei casi concreti, la distanza massima percorsa dai sassi in caduta può essere definita esaminando le tracce al suolo oppure tramite le carte di pericolo (se disponibili).

In genere, sassi o blocchi in movimento finiscono per fermarsi quando la pendenza media è inferiore a circa 30° (58%). In questo contesto è comunque utile tenere conto anche dei fattori che possono allungare o accorciare la traiettoria.

Le distanze percorse da sassi che cadono, con o senza l'effetto frenante del bosco, possono essere oggi valutate in modo decisamente affidabile, anche grazie a delle simulazioni realizzate con dei modelli matematici.

a) Zona di transito

Nella zona di transito dei sassi in caduta la pendenza è di regola superiore ai 30° (58%). Questo significa che i sassi, se non incontrano ostacoli durante il loro tragitto verso valle, subiscono un'accelerazione e quindi un aumento della loro velocità. Già un percorso di soli 40 m può essere sufficiente per raggiungere le velocità massime e, di conseguenza, fare degli ampi rimbalzi a seconda della configurazione del suolo.

La zona di transito percorsa dal legname instabile, fatta astrazione del-

le ceppaie sradicate e dei tronchi sramati, è, in genere, decisamente più breve. Per accelerare il movimento di queste masse solide o per mantenerne costante la velocità di caduta, di regola sono necessari pendii con inclinazione superiore ai 45° (100%). I rami permettono solo in parte il rotolio, mentre le ceppaie ancora attaccate ai fusti determinano in breve tempo una deviazione laterale dei fusti che tendono a disporsi parallelamente alla linea di massima pendenza.

La presenza di ostacoli quali alberi in piedi o legname da tempesta giacente possono abbreviare considerevolmente la lunghezza della tratta di transito, spostando così verso l'alto la zona di arresto dei sassi. Un effetto simile si riscontra anche sui suoli profondi che hanno una maggiore capacità di assorbimento degli impatti.

b) Zona di arresto o di deposito

Nella zona di arresto il movimento dei sassi, dei blocchi rocciosi e del legname instabile è rallentato e fermato. Con pendenze inferiori ai 25° (45%) in genere i sassi si fermano già dopo brevi distanze.

6.1.5 Pericolo potenziale

Dopo eventi tempestosi che danneggiano i boschi, con determinate condizioni geologiche e di pendenza del terreno, il pericolo costituito dalla caduta di sassi può aumentare, per esempio, a causa:

- di fenomeni di sradicamento che smuovono e rendono pericolanti sassi o blocchi;
- della possibilità che il gelo penetri con maggiore profondità nel suolo

Pendenza media minima:	> 30° (58%) La traiettoria e la distanza percorse sono ridotte da:	< 30° (58%) La traiettoria e la distanza percorsa sono aumentate da:
Caratteristiche del materiale (sassi e blocchi):	sassi; blocchi spigolosi o piatti.	blocchi di medie o grandi dimensioni; sassi e blocchi con forme arrotondate.
Caratteristiche del bosco:	perticaia o fustaia ricca di alberi ancora in piedi; legname che giace a terra	area boschiva rada o priva di alberi; alberi con diametri esigui
Caratteristiche del suolo	Elevata rugosità del suolo Suoli piuttosto profondi con capacità "ammortizzante"	Bassa rugosità del suolo

Tab. 7 - Pendenza critica per la caduta di sassi a seconda delle dimensioni e della resistenza. Su suoli superficiali i piccoli blocchi si fermano in genere quando la pendenza media è al massimo di 30° (58%). La tabella mostra i fattori che possono allungare (pendenze globali elevate) e accorciare (pendenze globali inferiori) le distanze percorse dai sassi in caduta.

dopo la scomparsa del bosco soprastante che lo proteggeva, accelerando in tal modo la disgregazione del substrato roccioso;

- della riduzione della funzionalità del bosco di protezione maggiormente danneggiato dalla caduta di sassi.

La caduta di sassi avviene di regola unicamente su pendii con inclinazione superiore a 30° (58%). In seguito ad eventi con schianti da vento, a breve o medio termine, possono crearsi anche nuove fonti di caduta di sassi dovute al fatto che gli alberi sradicati potrebbero smuovere pure sassi di grosse dimensioni, che col passare del tempo potrebbero a loro volta staccarsi e rotolare verso valle. Questa eventualità è da considerare se si dovesse decidere di esboscare il legname da tempesta, che invece potrebbe essere utile per arrestare i sassi.

6.1.6 Effetti dello esbosco del legname abbattuto dalle tempeste sulla caduta di sassi

a) Zona di distacco

Nelle zone dove il legname da tempesta rimane al suolo in condizioni di instabilità è auspicabile eseguire uno esbosco accurato del legname. Sassetti di grosse dimensioni imbrigliati tra le radici delle ceppaie sradicate rappresentano a loro volta una potenziale fonte di caduta di sassi. Questo fenomeno, è attivato dalla di-

sgregazione del suolo o dalla decomposizione delle radici. Pure ceppaie prive di ancoraggio al suolo potrebbero peraltro mettersi in movimento. Questi problemi possono tuttavia essere evitati ad esempio sezionando i tronchi abbattuti non a filo della ceppaia, ma lasciando una porzione di fusto intatto di almeno 4 m.

Il legname mal ancorato al suolo può facilmente mettersi in movimento. Questo vale specialmente in caso di pendenze elevate o se i fusti sono stati sramati o scortecciati, situazione da tenere in debita considerazione in particolare nell'ipotesi di un'ulteriore sollecitazione dovuta all'accumulo di neve.

b) Zona di transito e di arresto

Grazie alla presenza di alberi sradicati con ancora i propri sistemi radicali, di ceppaie alte e di parti di alberi non sgomberate, anche i boschi devastati in cui si è fatto lo esbosco possono offrire un grado di protezione simile a quello dei soprassuoli preesistenti.

Questi elementi strutturali sono sì meno sviluppati in altezza, ma la loro estensione orizzontale è tuttavia maggiore. Le cataste della ramaglia contribuiscono anch'esse ad assorbire l'impatto delle pietre durante la loro caduta.

In molti casi, con gli interventi di esbosco del legname da tempesta, i soprassuoli possono venire priva-

ti di «opere naturali di protezione» contro la caduta di sassi che invece potrebbero assicurare un'elevata protezione ancora per decenni.

6.1.7 Effetti del rilascio del legname abbattuto da maltempo contro la caduta sassi

a) Zona di distacco

Grazie ai tronchi giacenti molti sassi, e spesso addirittura piccoli blocchi, sono trattenuti anche per un periodo di alcuni decenni. In una superficie devastata nella quale il legname danneggiato è stato lasciato in bosco, anche il pericolo di erosione o di smottamenti superficiali risulta essere più contenuto, fatto questo che si ripercuote favorevolmente sul rischio rappresentato dalla caduta di sassi.

Non di rado però i tronchi instabili e i detriti rocciosi si accumulano nell'alveo dei torrenti, diventando a loro volta una fonte potenziale di ulteriori danni in caso di deflusso elevato.

b) Zone di transito e di arresto

Il legname da tempesta lasciato in bosco aumenta in modo marcato l'irregolarità superficiale del suolo. Durante i primi anni spesso i tronchi rimangono accavallati l'uno sopra l'altro formando cataste alte anche diversi metri. In tal modo le esigenze minime necessarie per garantire la

protezione contro i pericoli naturali sono ampiamente soddisfatte.

I fusti disposti diagonalmente rispetto al pendio sono in grado di frenare i sassi in movimento, mentre quelli posti di traverso sono addirittura in grado di arrestarne la caduta. L'efficacia del legname sparso a terra è particolarmente elevata specialmente se i sassi, rimbalzando urtano anche solo una volta un ostacolo o entrano in una tratta pianeggiante: in tal modo sono rallentati o fermati.

Il legname che si trova al suolo lungo la tratta di transito dei sassi può peraltro proteggere anche i fusti del soprassuolo in fase di rinnovazione.

I sassi liberi, in certe circostanze, su una superficie sgomberata, possono rotolare a valle anche per lunghi tragitti; per contro, nelle zone in cui il legname da tempesta è stato lasciato in bosco, il rotolio risulta ostacolato. Infatti, non di rado, i sassi si arrestano ed accumulano contro i tronchi giacenti. In certi casi un'area boschiva devastata può diventare anch'essa una zona di distacco: ad esempio laddove grossi cumuli di pietre non sufficientemente stabili e fissati al suolo possono di nuovo mettersi in movimento; una situazione che può crearsi anche in seguito al progressivo degrado dei fusti giacenti, oppure quando dei blocchi di roccia possono staccarsi dalle ceppaie sradicate ribaltate dal

vento. Questi fenomeni si registrano specialmente sui versanti ripidi, con pendenze maggiori ai 30° (58%). Non di rado questo materiale può comunque fermarsi relativamente in fretta se lungo la propria caduta incontra tronchi lasciati in bosco, aree boschive con un'elevata irregolarità superficiale, oppure gruppi di piante che si trovano in fase di rinnovazione.

I blocchi che presentano un diametro medio superiore a 1 m (ca. 2000 kg), sono trattiene dal legname da tempesta rilasciato in bosco solamente a determinate condizioni. Già con balzi di 5-7 m un simile blocco roccioso è in grado di raggiungere una velocità di 10 m/s, esercitando pertanto una forza superiore anche a 100 kJ. Per spezzare un tronco disteso al suolo sono tuttavia sufficienti energie molto inferiori, anche se appartiene a una specie resistente e possiede un diametro e uno stato di conservazione favorevoli. Anche in un bosco intatto non vi sono alberi in piedi in grado di resistere a sollecitazioni simili. In caso di grossi massi con diametro superiore a 1,5 m (ca. 7000 kg) il bosco può sì esercitare un effetto frenante, ma senza un contemporaneo appiattimento del profilo del suolo i massi non possono praticamente essere fermati totalmente.

6.2 Evitare frane, smottamenti (colate detritiche) ed erosioni

Ai fini del presente paragrafo si riportano le seguenti definizioni:

- **Frana:** movimento verso valle di porzioni di pendio costituite da masse terrose, rocciose o da materiale solido sciolto lungo un piano di scorrimento. Nel caso in cui la massa franante sia caratterizzata da un alto contenuto d'acqua, può formarsi una colata detritica di pendio.

	Profondità del piano di scorrimento
Frana superficiale	0-2 m
Frana mediamente superficiale	2-10 m
Frana profonda	>10 m

- **Colata detritica di pendio:** smottamento o colata di materiale detritico che ha luogo su un pendio;
- **Erosione:** asportazione e movimento verso valle di masse solide che avviene per mezzo di deflussi d'acqua, ghiacciai, onde provocate da acque in movimento ecc.;
- **Erosione superficiale:** erosione di un esteso ed uniforme strato superficiale di suolo, che avviene in seguito all'azione dell'acqua, della neve o del vento.

6.2.1 Danno potenziale

Le frane in senso stretto sono importanti solo in pochi casi, giacché in genere la distanza tra la zona di distacco e il luogo di deposito è breve.

In caso di quantità di materia liquida mescolata alla massa solida e di relativa pendenza sufficienti, i franamenti possono trasformarsi in colate detritiche di pendio, eventi che possono svilupparsi su grandi distanze di trasporto, minacciando pertanto anche obiettivi più lontani.

Il raggio d'azione di frane e di colate detritiche di versante, col relativo rischio per i beni presenti nell'area interessata, può essere eventualmente dedotto in base a tracce presenti sul terreno, eventi precedenti documentati su catasti e carte dei pericoli oppure tramite perizie specifiche.

6.2.2 Pericolo potenziale

a) *Premesse necessarie per i fenomeni erosivi*

Affinché si esaurisca la capacità del suolo di accumulare acqua interstiziale e l'acqua inizi a defluire sulla superficie, sono necessarie, in genere, delle precipitazioni intense. Un'attività erosiva significativa può svilupparsi solo in condizioni simili.

Di regola, l'erosione superficiale aumenta proporzionalmente con la pendenza del terreno. Su terre-

ni privi di vegetazione l'erosione può avvenire già su pendii poco inclinati.

b) *Premesse per franamenti superficiali*

Franamenti superficiali hanno luogo in genere in relazione alla presenza di acqua infiltratasi nel suolo.

Se esiste un pericolo di franamento, può in ogni caso essere mitigato con interventi di drenaggio eseguiti a regola d'arte. Tuttavia, a causa delle diverse incognite che possono presentarsi, i vantaggi e gli svantaggi relativi ai drenaggi devono prima essere verificati ed esaminati attentamente. Gli interventi di deviazione delle acque meteoriche sono da valutare con particolare attenzione, specialmente nel caso della costruzione di nuove strade e piste d'esbosco.

Franamenti si osservano frequentemente su versanti con pendenze comprese tra 30 e 45° (58-100%). Con pendenze inferiori a 20-23° (36-42%) la frequenza delle frane è chiaramente minore e spesso si trovano unicamente lungo scarpate stradali, nei pressi di condotte idriche concentrate oppure nei corsi d'acqua con erosione. Su terreni più scoscesi, con pendenze superiori a circa 50° (119%), le frane sono rare, dato che un accumulo di materiale roccioso incoerente è assai difficile. Un criterio importante per valutare la stabilità di un pendio è rappresen-

Tipo di materiale	Pendenza critica del terreno
Suoli marnosi Suoli ricchi di argilla	Da 25° (47%)
Suoli con caratteristiche intermedie, senza indicatori di acque stagnanti	Da 30° (58%)
Suoli ben permeabili Suoli con poche componenti fini (argilla, limo) Suoli sabbiosi e ghiaiosi	Da 35° (70%)

Tabella 8: Caratteristiche dei terreni e pendenze critiche corrispondenti, a partire dalla quali sono da temere franamenti

tato dall'angolo dell'attrito interno del materiale sciolto, il quale corrisponde all'incirca alla pendenza limite di una scarpata e dipende tra l'altro dalla composizione granulometrica del materiale che compone il suolo. Terreni con un'elevata percentuale di componenti fini (argilla e limo), presentano in generale una stabilità proporzionalmente minore.

I risultati di diverse ricerche indicano che non esiste un flusso diretto della conformazione del suolo sull'attività franosa. Mentre diverse zone soggette a frane sono localizzate in prossimità di spigoli esterni di terrazzamenti e in conche, in altre aree si sono registrate chiaramente più frane lungo versanti regolari privi di bombature. Comunque, attorno alle zone dove sono state osservate frane, erano spesso presenti segnali di movimenti precedenti. L'osservazione della conformazione del suolo rappresenta pertanto un importante strumento per valutare il fenomeno delle frane.

6.2.3 Effetto del bosco contro i franamenti superficiali

Il bosco esercita un'azione stabilizzante, in quanto:

- grazie alle radici degli alberi riesce ad «armare il suolo»;
- protegge il suolo dal degrado causato dagli agenti atmosferici;
- grazie all'evapotraspirazione contribuisce a drenare il suolo; e
- aumenta la componente porosa della rizosfera.

Le esperienze raccolte mostrano che le frane superficiali in campo aperto sono chiaramente più frequenti che quelle in bosco.

Gli apparati radicali degli alberi contribuiscono soprattutto alla stabilità dei pendii, specialmente nella misura in cui riescono a stabilizzare gli strati superficiali sensibili ai franamenti, collegandoli a quelli sottostanti più stabili. Più massicci sono gli orizzonti del suolo instabili, meno probabile è che il piano di scorrimento possa essere attraversato dalle radici, fino al

raggiungimento degli orizzonti stabili sottostanti. Premesso che il piano di scorrimento della frana si trovi all'interno dello strato del suolo potenzialmente esplorabile dalle radici, più le radici degli alberi vanno in profondità, tanto più lo strato instabile è collegato al sottosuolo stabile. In base a queste considerazioni, specie arboree come l'abete bianco, l'acero di monte e altre latifoglie, in grado di penetrare in profondità anche suoli difficili, forniscono un contributo prezioso alla stabilità dei terreni sui versanti. Collegamenti radicali attraverso il potenziale piano di scorrimento, tuttavia, sono possibili solo se questi orizzonti stabili sono sufficientemente arieggiati e non rappresentano, a loro volta, una barriera alla penetrazione delle radici, ad esempio a causa della loro eventuale elevata densità o asfitticità.

Grazie all'effetto stabilizzante delle radici, anche nelle zone più ripide è stato possibile lo sviluppo di suoli che, a causa della loro limitata resistenza al taglio, non avrebbero potuto formarsi da soli. Simili suoli, dopo eventi tempestosi, risultano essere piuttosto vulnerabili all'erosione e ai franamenti.

L'armatura del suolo è data anche dall'azione combinata delle radici grosse e delle radici fini. Inoltre, un ruolo essenziale per la costituzione di una matrice pedologica stabile è svolto anche dalle micorrize.

A seconda del tipo di suolo, il bosco, grazie al suo sistema radicale, può essere in grado di aumentare considerevolmente la capacità di trattenere l'acqua e la permeabilità del suolo. Grazie all'intercettazione eserci-

tata dalle chiome, il popolamento contribuisce alla regimazione, consentendo l'evaporazione di una parte rilevante dell'acqua meteorica quando questa si trova sulla superficie stessa delle foglie, quindi prima ancora che possa raggiungere il suolo.

Inoltre le piante, per mezzo della evapotraspirazione, sottraggono grosse quantità d'acqua al suolo. Grazie a questa azione, anche in caso di precipitazioni intense la soglia di saturazione del suolo è raggiunta meno rapidamente rispetto a quanto avviene in campo aperto. Il pericolo di franamenti che ne risulta è pertanto inferiore. In questo modo il bosco riesce ad esercitare un effetto stabilizzante positivo anche sulle frane che interessano strati del suolo ben più profondi.

Gli effetti positivi esercitati dal bosco hanno tuttavia dei limiti: in particolare in rapporto allo spessore dei possibili strati di rottura del suolo consolidabili, alla pendenza dei versanti e all'intensità delle precipitazioni.

6.2.4 Effetti degli schianti da tempesta sull'erosione e sulle frane superficiali

A seconda dell'estensione della superficie colpita e dell'entità dei danni, una tempesta – oppure una moria su vasta scala di alberi infestati da scolitidi – può provocare un incremento del rischio di franamenti che può durare anche per decenni. Per contro, i fenomeni di erosione superficiale che subentrano alle deva-

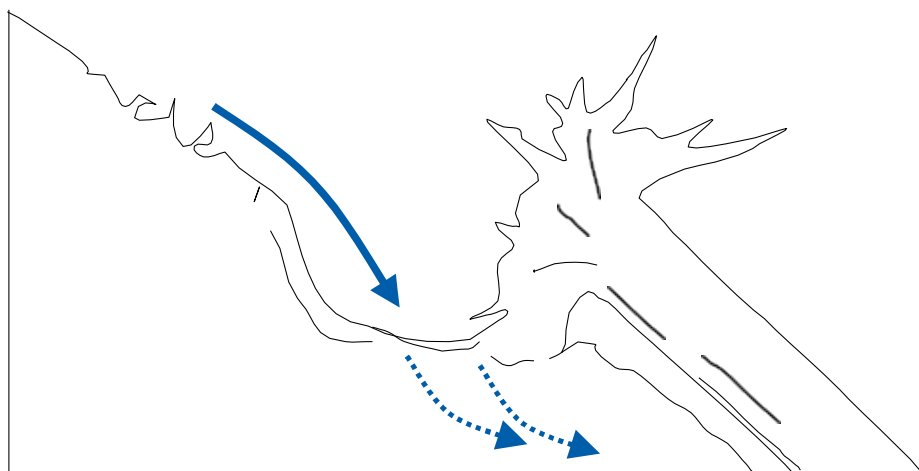
stazioni dovute alle tempeste in genere non assumono un'importanza rilevante. Lesioni al suolo provocate dallo sradicamento di alberi o dai lavori di raccolta e di esbosco del legname, di solito, sono colonizzati abbastanza rapidamente dalla vegetazione, un processo naturale che riduce in buona parte l'entità stessa dell'erosione. Tuttavia, sui pendii con una pendenza superiore a 40° (85%), la vegetazione ha più difficoltà a ricoprire il suolo scoperto. In situazioni simili, spesso, i fenomeni d'erosione superficiale rimangono attivi anche per molto tempo. Per quanto riguarda il pericolo di franamenti su pendii boscati, la situazione che si presenta dopo il passaggio di una tempesta può essere paragonabile a quella di un taglio raso, nella misura in cui gli alberi non sono stati sradicati ma piuttosto spezzati. Dopo la scomparsa del vecchio soprassuolo la coesione del suolo assicurata dalle radici risulta essere decisamente compromessa per alcuni decenni. In base a una ricerca svolta in California l'effetto stabilizzante «tipo armatura» esercitato dagli apparati radicali in un soprassuolo di conifere 2 o 3 anni dopo un taglio raso era diminuito del 50 per cento e dopo 25 anni era addirittura sceso a zero. La somma dell'effetto stabilizzante delle radici che sono in fase di decomposizione e di quelle dei sistemi radicali delle nuove piante appartenenti alla rinnovazione raggiunge un valore minimo alcuni anni dopo il taglio raso. La rinnovazione presente fa in modo che durante gli anni successivi

l'effetto globale delle radici diminuisca meno rapidamente e che si riduca quindi la fase critica d'instabilità.

Se dopo una tempesta la rinnovazione è insufficiente, l'effetto di stabilizzazione dato in particolare dalla vegetazione arbustiva può assumere una notevole importanza. Questi vegetali, grazie alla loro rapida crescita, sono in grado di armare nuovamente il suolo più velocemente rispetto agli alberi giovani. Quale conseguenza dei tagli raso su pendii ripidi, i franamenti tendono a divenire più frequenti specialmente da 4 a 15 anni più tardi. Gli schianti da vento con una grossa proporzione di alberi sradicati comportano una destabilizzazione immediata del suolo, poiché le ceppaie sradicate, anche se si richiudono dopo il loro distaglio, non contribuiscono più all'armatura del suolo.

Dopo il tracollo di un popolamento, pure l'intercettazione e la traspirazione del soprassuolo cessano immediatamente, aumentando la quantità d'acqua piovana che raggiunge il suolo infiltrandosi. Ne consegue che nelle zone critiche il pericolo di registrare franamenti tende ad aumentare. Tuttavia, non potendo esaminare i percorsi sotterranei seguiti dalle acque, non è sempre facile valutare in quale misura le condizioni della componente superficiale del suolo, modificate dalla tempesta, potrebbero estendersi agli strati più profondi.

Le ceppaie sradicate possono modificare il regime di deflusso delle acque nel suolo. Specialmente nel caso in cui la caduta degli alberi sradicati avviene verso



■ Fig. 19 – L'acqua superficiale può infiltrarsi in misura concentrata nelle aperture del suolo provocate dallo sradicamento delle ceppaie e destabilizzarle

valle, le acque meteoriche in superficie possono concentrarsi all'interno delle cavità del suolo apertesi con lo sradicamento degli alberi. In caso di presenza di strati di suolo instabile, situazioni simili possono favorire la formazione di piccoli franamenti superficiali a valle delle ceppaie sradicate.

6.2.5 Influsso del legname da tempesta lasciato in bosco oppure esboscato in situazione di pericolo di erosione

L'intensità con la quale lo esbosco o il mantenimento in bosco del legname da tempesta influiscono sul rischio di formazione di fenomeni di erosione o di

franamenti dipende essenzialmente dal deflusso delle acque in superficie e negli immediatamente sottostanti del suolo. Il peso specifico esercitato dal legname atterrato da una tempesta ha un effetto relativo sulle condizioni d'equilibrio esistenti lungo il pendio, in quanto esercita un influsso quasi trascurabile sul carico globale di sollecitazioni che agiscono sul suolo. La presenza o l'assenza di legname da tempesta non ha per contro praticamente nessun effetto sulle frane o sugli smottamenti che avvengono su piani di scorrimento da profondi a mediamente profondi.

a) Influsso dello esbosco del legname da tempesta

In determinate situazioni è raccomandabile prelevare il legname da

tempesta al fine di evitare la formazione di masse franose composte da terriccio e tronchi, materiale che quando si deposita può risultare assai difficile da sgomberare.

I solchi nel suolo che si creano dietro alle ceppaie sradicate o a monte di tronchi e che trattengono l'acqua, rischiano di provocare frane. L'esbosco del legname da tempesta può avere però delle ripercussioni positive nella misura in cui, dopo il distaglio delle ceppaie, molte aperture vengono richiuse e i tronchi allontanati.

Sui pendii è tuttavia assai difficile che le ceppaie sradicate, dopo il taglio dei fusti, possano riprendere la loro posizione originale.

Sui suoli più sensibili una gestione dei boschi inappropriata può provocare danni da compattazione considerevoli. L'impiego di macchinari affrettato e approssimativo può compromettere permanentemente le possibilità di radicazione, soprattutto in caso di utilizzazioni forzate su ampie superfici, come avviene di regola nel caso di danni estesi provocati da tempeste o da scolitidi.

Le conseguenze possono essere molto più gravi rispetto ai benefici auspicati aumentando anche il rischio, in determinate circostanze, di innesco di frane.

In seguito alla raccolta del legname gli orizzonti superiori del suolo sono localmente asportati e compattati.

In particolare sui pendii, lo strascico del legname può avere effetti piuttosto negativi, poiché, con il deflusso delle acque, le tracce dello strascico possono creare solchi nel suolo che favoriscono l'erosione e la creazione di nuovi rigagnoli. Questi inconvenienti possono essere evitati grazie all'impiego di gru a cavo o di elicotteri.

La costruzione di strade forestali o di piste d'esbosco hanno spesso l'effetto di modificare, in modo anche imprevedibile, il deflusso delle acque: non solo a livello superficiale, ma anche negli strati più profondi del suolo. I progetti di tali infrastrutture, laddove possibile, sono da evitare o da eseguire con particolare attenzione.

b) *Influsso del rilascio in bosco del legname da tempesta*

Nella misura in cui il suolo non è troppo ripido, il legname da tempesta rilasciato sul suolo può abbreviare significativamente i tragitti delle frane. Un effetto tangibile si ha, in particolare, laddove il legname presenta dimensioni consistenti e la sua proporzione rispetto alla massa complessiva in movimento è elevata.

Masse solide di terriccio mescolate con tronchi possono provocare, nelle zone di transito e di deposito, danni di entità anche considerevole. Inoltre lo esbosco di un miscuglio

di terra e legna può risultare assai faticoso e oneroso. Se in seguito a smottamenti o colate detritiche di pendio il legname rimasto in bosco finisce in un alveo, può causare la formazione di sbarramenti, sia direttamente nel luogo di accumulo che nei passaggi stretti situati più a valle.

L'erosione superficiale si forma generalmente solo su aree di estensione limitata e può essere evitata grazie all'aumento della asperità superficiale del suolo data dal legname da tempesta lasciato in bosco.

6.3 Evitare la formazione di serre o colate detritiche

Ai fini del presente paragrafo si applicano le seguenti definizioni:

- **Serra:** occlusione dell'alveo di un corso d'acqua a causa di legname, detrito alluvionale o altro materiale solido che possa provocare uno sbarramento o un ristagno;
- **Colata detritica** (lava torrentizia): miscuglio di acqua e di massa solida con deflusso da lento a rapido contenente un'elevata proporzione di componente solida; a volte si manifesta con più scivolamenti.
- **Alveo:** bacino naturale o artificiale di un versante, con deflusso temporaneo o permanente di acqua. L'alveo comprende le due sponde ed il letto del corso d'acqua.

6.3.1 Danno potenziale

Le serre sono spesso all'origine di gravi danni. L'area soggetta all'influsso dei torrenti è sovente conosciuta grazie alle registrazioni di precedenti eventi annotate in catasti e carte dei pericoli. Le indicazioni migliori si trovano però osservando le tracce di precedenti sedimentazioni, nella misura in cui la topografia del cono di deiezione e il regime di deflusso non siano notevolmente cambiati. Inoltre sono disponibili anche formule di valutazione calcolate sulla base di modelli e regole d'approssimazione empiriche. L'area interessata da una colata di detriti aumenta proporzionalmente all'aumento del suo volume complessivo.

6.3.2 Pericolo potenziale

- Premesse per la formazione di serre*
In seguito all'erosione delle sponde, ai movimenti di legname instabile e alla formazione di smottamenti o di colate detritiche di pendio, il legname, sia esso composto da fusti lunghi oppure da parti di tronco più piccole, può finire all'interno del letto di un corso d'acqua. In questo modo c'è il pericolo che il legname incastrato in questi punti, oppure in prossimità di restringimenti, tombini o ponti situati più a valle, possa formare delle ostruzioni (serre).

b) Premesse per la formazione di colate detritiche

Il legname incastrato nell'alveo di un torrente o di un canalone può formare delle serre di materiale solido e liquido. Mettendosi improvvisamente in movimento, una massa simile può trasformarsi in colata detritica che defluisce verso valle con estrema violenza, non di rado provocando danni considerevoli.

Per permettere la formazione di una colata detritica, un alveo deve presentare una pendenza minima che varia tra il 25 e il 30 per cento circa. Nel caso in cui ci fossero altri fattori che potrebbero ulteriormente favorirne la formazione (per es. restringimenti, legname sciolto), una colata detritica potrebbe aver luogo anche con pendenze di circa il 15 fino al 25 per cento. Se il corso d'acqua presenta un'acclività inferiore al 15 per cento la formazione di colate detritiche è assai improbabile.

In seguito a smottamenti, colate detritiche di pendio, fenomeni di erosione delle sponde o caduta di tronchi instabili, il legname da tempesta sparso al suolo può finire nell'alveo e quindi, se trascinato verso valle, provocare danni anche notevoli o aumentare l'effetto delle colate detritiche.

6.3.3 Influsso dell'esbosco o del rilascio del legname da tempesta sulla formazione di serre e colate detritiche

a) Influsso dello esbosco del legname da tempesta

Lo esbosco completo del legname da tempesta o il taglio dei fusti in piccoli tronchetti, sono operazioni importanti anche all'interno degli alvei dei torrenti e dei canaloni. In questo modo è possibile interrompere eventi concatenati che possono condurre alla formazione di serre e di lave torrentizie. La lunghezza dei tronchetti dovrebbe essere scelta in modo che il legname eventualmente trascinato a valle possa superare senza difficoltà i passaggi più stretti. Le componenti legnose più piccole possono inoltre contribuire alla stabilizzazione del letto del corso d'acqua, nella misura in cui si dispongono sul fondo formando dei gradini.

b) Influsso del legname da tempesta lasciato in bosco

Lungo i versanti più ripidi degli alvei esiste il pericolo che il legname giacente possa franare a valle e finire nel letto di un torrente, contribuendo alla formazione di serre. La legna potrebbe inoltre rimettersi in movimento con colate detritiche che, scendendo a valle, potrebbe provocare danni importanti.

7 DANNI SECONDARI

7.1 Attacco da scolitidi a seguito dei danni da tempesta

Nei boschi dell'Europa centrale, dopo una devastazione da tempesta oppure un periodo di siccità, nessun altro insetto è in grado di arrecare danni e devastazioni su estese superfici come l'*Ips typographus*, insetto nocivo appartenente alla famiglia degli scolitidi, tipico dell'abete rosso. I tentativi di limitare i danni causati, anche tramite onerosi provvedimenti di tipo fitosanitario, non sempre hanno portato al successo auspicato.

Tra le cause dei fallimenti si ha pure il fatto che spesso gli interventi sono attuati in ritardo, in modo incompleto e non sufficientemente sistematico. Le esperienze raccolte negli ultimi decenni, in occasione delle tempeste che hanno devastato importanti aree boschive, la situazione economica assai critica delle aziende forestali, così come i rapidi mutamenti delle esigenze riferite al bosco, suggeriscono in ogni caso una valutazione differenziata dei provvedimenti di lotta contro gli scolitidi.

Una verifica realistica della situazione concernente le calamità e le infestazioni di scolitidi e delle possibili opzioni disponibili a fini preventivi e di scelta delle stra-

tegie d'intervento non devono limitarsi a considerare unicamente le condizioni presenti su una singola area devastata dalla tempesta o in un unico soprassuolo boschivo, ma devono pure esaminare con attenzione anche la situazione nelle zone e regioni circostanti. Una valutazione di questo genere richiede, accanto a solide esperienze personali e buone conoscenze delle condizioni locali e regionali, anche ottime cognizioni tecniche e scientifiche riguardanti le interrelazioni biologiche e ecologiche di questi coleotteri.

Sono nondimeno numerosi i fattori la cui rilevanza resta sconosciuta oppure è difficilmente valutabile: tra questi vi sono ad esempio le condizioni di salute dei soprassuoli di abete rosso rimasti in piedi oppure l'evoluzione delle condizioni meteorologiche durante i mesi e gli anni successivi.

7.1.1 Biologia degli scolitidi

La durata dell'intero ciclo di sviluppo, dalla deposizione delle uova fino alla maturazione completa dei giovani coleotteri dura, a seconda delle condizioni meteorologiche e dell'altitudine, tra le 6 e le 12 settimane. Oltre che l'andamen-

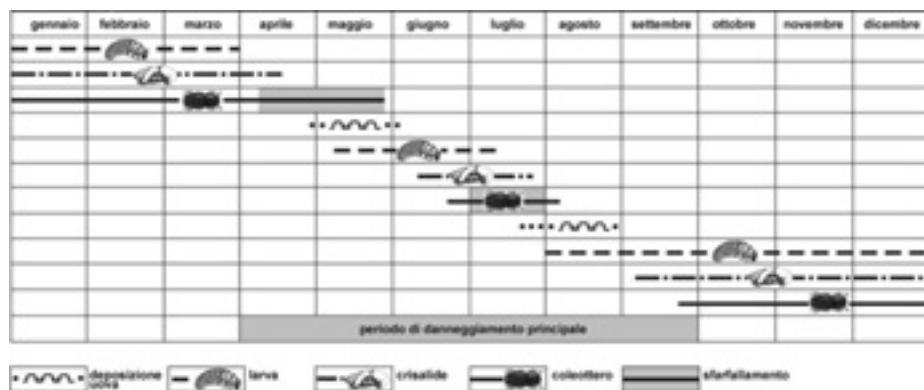


Tabella 9: Ciclo di sviluppo in condizioni indisturbate dell'*Ips typographus*, composto da due generazioni, possibile ad esempio a 800 m s.l.m. Al di sopra dei 1300 metri questi tempi sono ritardati di circa 1 mese ed in genere lo sviluppo di una seconda generazione non avviene.

to delle temperature, il momento dello sfarfallamento in primavera dipende anche dallo stadio di sviluppo nel quale il coleottero ha svernato.

La temperatura ottimale per lo sviluppo delle larve sotto la corteccia si colloca attorno ai 30° C, mentre al di sotto dei 6–8° C lo sviluppo si arresta.

La temperatura minima necessaria per lo sfarfallamento dell'*Ips typographus* è di circa 16,5°C, mentre l'orario principale di inizio del volo è compreso tra le ore 12 e le 18.

Dopo la schiusura delle uova, al massimo un terzo dei giovani coleotteri rimane nel luogo di nascita. Nuovi focolai d'infestazione si formano in genere entro un raggio di circa 500 – 600 m. In base a ricerche sul tema, il 90 per cento degli alberi nuovamente colonizzati si trova al massimo a 100 m di distanza dal luogo dello sfarfallamento, anche se probabilmente la maggior parte della popolazione emigra in soprassuoli boschivi situati a oltre 500 metri di distanza.

In genere, i coleotteri sono in grado di volare attivamente per poco più di 500

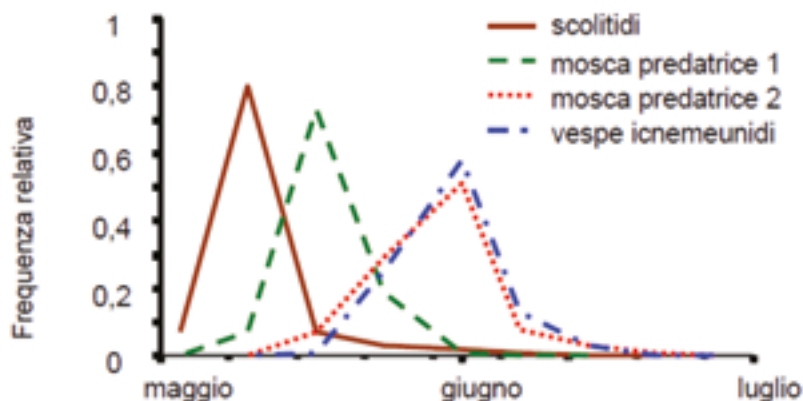


Fig. 20 - Periodo dello sfarfallamento dopo il completamento dello sviluppo. I coleotteri adulti del tipografo abbandonano l'albero ospite prima dei loro antagonisti in un lasso di tempo che va da qualche giorno a qualche settimana.

metri di distanza, sebbene in singoli casi probabilmente riescono a percorrere anche più chilometri. In caso di condizioni di vento favorevoli gli scolitidi sono comunque capaci di farsi trasportare anche per diversi chilometri.

Diversi nemici (antagonisti) degli scolitidi concludono il loro ciclo di riproduzione all'interno dell'albero più o meno un mese dopo l'*Ips typographus* (Figura 21). Per questa ragione è quindi conveniente lasciare in piedi almeno ancora per alcune settimane gli alberi dai quali gli scolitidi sono sfarfallati. Per contro, non sembra essere raccomandabile rinunciare all'abbattimento e all'allestimento degli alberi già infestati per favorire gli antagonisti.

Un'eccezione è tuttavia rappresentata dagli alberi di abete rosso che contengono nidi di scolitidi fortemente paras-

sitati e che quindi non sono in grado di completare il loro sviluppo. Questi alberi, specialmente in caso di infestazione precedenti, non dovrebbero essere subito scortecciati o sgomberati. La loro elevata mobilità permette agli scolitidi di sottrarsi continuamente dall'influsso dei loro predatori, in quanto nei potenziali luoghi di infestazioni più distanti, di regola, la densità degli organismi antagonisti è ancora contenuta.

Anche se in genere i nemici naturali da soli non sono praticamente in grado di arrestare una proliferazione di scolitidi, senza la loro presenza i danni causati da questi coleotteri in molti casi sarebbero evidentemente maggiori. Se le condizioni meteorologiche e l'offerta alimentare sono avverse allo sviluppo degli scolitidi, i loro antagonisti naturali possono condizionarne le infestazioni in modo molto significativo.



Figura 21: Una vespa icneumonide *Tomicobia seitneri* (Pteromalidae) mentre depone un uovo dentro il corpo di uno scolitide. La larva si svilupperà all'interno del coleottero, svuotandolo completamente

7.1.2 Fattori d'influsso naturali sulle possibilità di sviluppo di una popolazione di scolitidi (pericolo potenziale)

a) Fattori riferiti alle superfici

La proporzione di abeti rossi nel legname da tempesta è quindi determinante per l'offerta di condizioni ideali alla riproduzione e quindi anche per i tassi di proliferazione delle popolazioni. In questo contesto sono considerate come «critiche» le aree boschive devastate in cui l'abete rosso è presente in misura superiore a un terzo. Ad ogni modo, su aree più estese può essere sufficiente anche una proporzione inferiore.

Mentre gli abeti rossi spezzati sono colonizzati specialmente

entro un anno dalla tempesta, gli alberi sradicati, anche se situati a quote inferiori, sono infestati dagli scolitidi unicamente a partire dal secondo anno. Questi ultimi, grazie anche al contatto col suolo assicurato da radici ancora vitali, spesso presentano delle chiome verdi fino alla terza estate dopo la tempesta, motivo per cui questi esemplari possono contribuire ad ospitare ragguardevoli popolazioni di scolitidi ancora per molto tempo. Nei boschi di abete rosso devastati dalle tempeste, i tronchi giacenti sono preferiti dagli scolitidi rispetto agli spezzoni di albero rimasti in piedi.

Nei versanti esposti al sole e su superfici devastate estese (> 2 ettari) il legname è in grado di seccare rela-

tivamente in fretta e in tal modo perde abbastanza presto di interesse. Sebbene una prima generazione di scolitidi riesca a svilupparsi, i danni al legname da tempesta risultano relativamente contenuti.

Aree devastate dal vento di dimensioni da medie a piccole (< 2 ettari) e quelle puntuali che presentano danni sparsi, spesso presentano ancora un buon grado di ombreggiamento. In situazioni simili la legna tende a rimanere fresca più a lungo ed è quindi più interessante per gli scolitidi. Queste piccole superfici e quelle con danni sparsi contribuiscono in modo marcato alle riproduzioni di massa dell'*Ips typographus*, in quanto è in grado di colonizzare una buona parte dei fusti prima che la legna sia sufficientemente secca. Il rapido esbosco di queste superfici rappresenta pertanto un provvedimento di tipo fitosanitario particolarmente efficace.

Al di sotto dei 1300 metri circa (nelle annate calde fino a 1600 m s.l.m.), la sommatoria del calore disponibile durante il periodo che va dalla stagione primaverile fino a quella estiva è in genere sufficiente per permettere lo sviluppo di due generazioni di scolitidi. Durante le annate calde, al di sotto dei 600 metri è addirittura possibile lo sviluppo completo di tre generazioni. Al di sopra dei 1300 metri, di regola, si sviluppa un'unica generazione.

b) *Fattori determinanti a livello regionale*
Tanto più grande è l'entità dei danni da tempesta e la loro diffusione in una zona o in una regione, tanto maggiore sarà la probabilità di subire un'infestazione di scolitidi con ulteriori danni. Questo aumento in contrasto tuttavia non è illimitato; ad esempio può essere limitato dall'insufficiente disponibilità di abeti rossi idonei alla riproduzione degli scolitidi nei popolamenti circostanti.

Se dopo una tempesta sono disponibili estese superfici con legna favorevole alla riproduzione degli scolitidi, la densità iniziale delle popolazioni non è un fattore molto determinante. In genere la prima popolazione si contraddistingue comunque per un'esplosione del numero di scolitidi. In caso di temperature calde, da una a due generazioni possono essere sufficienti per permettere agli scolitidi di costituire popolazioni con densità assai elevate. A seguito di ciò il legname da tempesta tende a disseccarsi.

In presenza di danni sparsi le popolazioni iniziali svolgono invece un ruolo più importante. Il substrato necessario ai processi riproduttivi, essendo sparso su estensioni maggiori, rimane infatti più a lungo in uno stato favorevole agli scolitidi, che sono in grado di formare popolazioni sufficientemente grosse per colonizzare completamente i tronchi.

c) *Fattori climatici*

Quanto maggiore è l'arco di tempo che intercorre tra i danni da tempesta e il successivo sfarfallamento degli scolitidi, tanto più secca sarà la corteccia dei tronchi al momento della loro colonizzazione.

In tal modo, la corteccia secca diventa sempre meno interessante per lo sviluppo delle larve degli scolitidi. In situazioni simili la meteorologia e il periodo dell'anno giocano un ruolo essenziale. Tenendo conto del ciclo di sviluppo dell'*Ips typographus*, il margine di manovra per interventi efficaci è maggiore quando i danni da tempesta sono generati nel periodo tra agosto e ottobre.

Tra i diversi fattori naturali, le condizioni meteorologiche degli anni successivi, peraltro non prevenibili, sono quelle che svolgono un ruolo determinante.

Periodi di siccità prolungati indeboliscono i soprassuoli rimanenti, predisponendo in tal modo gli alberi rimasti in piedi al danneggiamento da parte degli scolitidi. In condizioni simili, i soprassuoli di abete rosso su suoli freschi e variamente umidi sono quelli che subiscono il maggiore stress da siccità, in quanto l'abete rosso è una specie che tende a sviluppare apparati radicali più superficiali. Periodi prolungati di calore intenso accelerano inoltre i cicli riproduttivi degli scolitidi, mentre invece condizioni meteorologiche più fresche rallentano i processi

riproduttivi, rendendo i coleotteri più sensibili all'attacco di malattie, predatori e parassiti. Una proliferazione di scolitidi sulla quale l'uomo non interviene o lo fa in misura limitata, è interrotta, in genere, solo da un periodo prolungato di condizioni di clima fresco e umido.

Entro la fine del XXI secolo nella regione centroeuropea è atteso un riscaldamento del clima che può variare dai 1,5° C ai 6° C. Un aumento della temperatura di 4° C avrebbe quale conseguenza che il periodo di sviluppo degli scolitidi alle quote situate al di sopra dei 1000 metri s.l.m. scenderebbe dagli attuali 160 giorni a soli 65-70 giorni, corrispondenti alla durata della riproduzione attualmente osservata a bassa quota. Inoltre, gli esperti si attendono che, nel contesto dei mutamenti climatici, le estati con condizioni estreme e periodi di siccità particolarmente prolungati, possano divenire sensibilmente più frequenti verso la fine di questo secolo, di modo che un'estate su due potrebbe risultare altrettanto calda di quella del 2003.

7.1.3 **Influsso dei fattori naturali sull'entità dei danni secondari (potenziale di danno)**

- a) *Altitudine dei soprassuoli di abete rosso rimasti nelle vicinanze*
Nei boschi di abete rosso rimasti

intatti le infestazioni da scolitidi successive subentrano in genere dopo un solo anno alle quote inferiori, mentre ad altitudini maggiori sopraggiungono di solito due anni dopo la tempesta. Il danno potenziale dovuto all'*Ips typographus* è particolarmente elevato nelle foreste situate nell'orizzonte subalpino e specialmente in quello montano superiore, in quanto a queste quote la proporzione di abete rosso raggiunge spesso il 100 per cento. In queste stazioni forestali, dove la rinnovazione è particolarmente difficoltosa, l'*Ips typographus* è in grado di indebolire in breve tempo un bosco di protezione.

In situazioni simili, non di rado devono essere adottati provvedimenti assai onerosi, ma comunque essenziali alla ricostituzione a lungo termine della funzione protettiva auspicata.

Per tale motivo un'attenzione particolare è da attribuire ai boschi di protezione devastati e ai soprassuoli circostanti, situati nella fascia altitudinale montana superiore e in quella subalpina.

- b) *Predisposizione dei soprassuoli di abete rosso rimasti nelle vicinanze*
Gli abeti rossi con meno di 50 anni e la cui corteccia è ancora liscia sono meno minacciati. Su piante di 70 e i 90 anni esperti e ricercatori hanno constatato un maggiore rischio d'in-

festazione, incrementato ancor di più nei popolamenti di oltre 100 anni d'età.

Nei casi in cui è presente una proporzione elevata di specie latifoglie o di conifere differenti dall'abete rosso, si osserva che l'attrattività del soprassuolo per gli scolitidi risulta essere inferiore e che il deperimento degli alberi contagiati non comporta un'immediata perdita della funzionalità dell'intero soprassuolo. Un soprassuolo può definirsi «subordinatamente minacciato» e «minacciato», se la proporzione di abete rosso è superiore rispettivamente al 50 per cento e all'80 per cento (vedi Tabella seguente). Il rischio di infestazione di un soprassuolo è inferiore anche laddove la struttura delle classi di età è ampia. L'*Ips typographus* è peraltro in grado di provocare, non solo la morte dei boschi di abete rosso, ma, in alcuni casi, ha mostrato di prediligere anche i boschi di pino montano.

Il danneggiamento nei soprassuoli di abete rosso che sopravvivono a una devastazione da tempesta, prende spesso avvio su alberi che presentano danni di questo genere:

- spesso, una delle cause che determinano l'elevata vulnerabilità dei boschi è da attribuire a un approvvigionamento idrico disturbato o insufficiente, ad esempio a seguito di lesioni alle radici oppure a un improvviso isolamento degli alberi.

stadio di sviluppo dell'abete rosso	proporzione di latifoglie (oppure di abete bianco, larice o pino)		
	soprassuolo di latifoglie (50–100% di latifoglie)	soprassuolo misto (20–50% di latifoglie)	soprassuolo di abete rosso (meno del 20% latifoglie)
DPU fino a ca. 10–20 cm	non minacciato		
DPU da ca. 10–20 cm		minaccia subordinata	minacciato

«**non minacciato**»: anche in caso d'infestazione di scolitidi prolungata, le strutture dei soprassuoli restano sufficientemente in buono stato;

«**minacciato in via subordinata**»: in situazioni estreme una parziale disgregazione e rarefazione del soprassuolo sono possibili;

«**minacciato**»: l'infestazione può provocare un deperimento del soprassuolo su vasta scala.

- A causa dei rischi di ustione derivanti da un'improvvisa esposizione al sole e di periodi anomali di siccità, i margini netti di nuova formazione nei soprassuoli di abete rosso esposti da Sud a Ovest, sono particolarmente minacciati.

c) *Densità delle popolazioni di scolitidi e distanza dai focolai di infestazione*

Quanto più elevata è la densità delle popolazioni di coleotteri, tanto minore sarà la predisposizione per l'infestazione di un albero o di un soprassuolo. Al contrario, in un soprassuolo indebolito, popolazioni con densità relativamente basse possono innescare un'infestazione con gravi conseguenze.

Tenendo conto delle perdite legate alle migrazioni delle popolazioni, la dinamica d'infestazione dell'*Ips typographus*, a partire dai focolai di contagio esistenti,

è inibita già nel caso in cui gli sciami di questo scolitide debbano percorrere distanze superiori ai 100 m, senza riuscire a trovare abeti rossi idonei. Condizioni di vento ideali durante i periodi di sfarfallamento sono tuttavia in grado di favorire il volo di un grande numero di coleotteri anche su distanze di diversi chilometri.

7.1.4 Procedimenti e controlli

Le considerazioni contenute nel presente capitolo mettono in evidenza il fatto che le proliferazioni delle popolazioni di *Ips typographus* nei boschi di abete rosso devastati da tempeste, possono essere attenuate in maniera percettibile solo tramite provvedimenti regionale a livello di comprensorio e/o regionale.

Sono fondamentali i quattro pilastri della prevenzione dei danni secondari: agire in base apriorità, tempestività, attuazione completa e controllo.

Questi fattori sono determinanti per ridurre in modo significativo i danni secondari a livello regionale. L'allestimento del legname da tempesta eseguito preventivamente, durante gli anni successivi deve essere integrato e progressivamente sostituito in modo altrettanto coerente con ispezioni di sorveglianza e con interventi di lotta contro gli scolitidi da attuarsi nei soprassuoli circostanti.

a) *Procedere secondo priorità ben definite*

In caso di danni da tempesta estesi su scala regionale lo esbosco del legname da tempesta deve avvenire in modo mirato specialmente laddove l'obiettivo di prevenire ulteriori danni secondari può essere raggiunto nella maniera più efficiente. L'urgenza dei provvedimenti a carattere fitosanitario a livello di singole aree danneggiate dal vento è stabilita principalmente in base alle caratteristiche delle aree boschive stesse e di quelle che si trovano in zone circostanti, potenzialmente contagiabili. A seconda delle peculiarità del comprensorio, il raggio di influenza significativo varia tra i 500 e i 1500 m, in media raggiunge quindi all'incirca 1000 m.

L'urgenza dei provvedimenti fitosanitari all'interno di un determinato comprensorio dipende in prima battuta dall'estensione delle singole aree boschive danneggiate (vedi Tabella 13).

I danni sparsi spesso si trovano su aree piuttosto vaste e possono pertanto minacciare le foreste ancora integre. Considerato che questi appezzamenti boschivi spesso sono ben ombreggiati, la loro biomassa legnosa tende a seccare in modo relativamente lento, contribuendo così ad accrescere in misura maggiore il potenziale di riproduzione rispetto a quanto accade nelle zone con danni estesi.

Gli interventi di allestimento e di scortecciatura del legname da tempesta sono più efficaci durante il periodo in cui i coleotteri si trovano agli «stadi bianchi», vale a dire compresi tra lo stadio di uova e l'impupazione. In caso di eventi di portata limitata, in cui possono essere eseguiti interventi entro il termine dello sviluppo di una generazione di coleotteri, anche priorità definite su piccole superfici possono contribuire alla riduzione dei danni secondari.

Urgenza	tipo di danno
1	danni sparsi: piccole aree < 0,1 ha
2	estensioni medie di 0,1–2 ha
3	vaste superfici > 2 ha

Tab. 13: Urgenza degli interventi di esbosco in funzione dell'estensione delle superfici danneggiate

Decisivi sono per esempio l'immediato allontanamento di legname spezzato che ha «catturato» diversi scolitidi ed il rilascio momentaneo di fusti sradicati allo stato vivo.

Se gli eventi sono di portata maggiore si dovrebbe procedere con una strategia che va esattamente nel senso inverso: prima il legname sradicato rispetto a quello spezzato allo scopo di rimuovere la biomassa legnosa che, durante il secondo anno dopo l'evento, potrebbe offrire un substrato idoneo alla proliferazione degli scolitidi.

I fusti spezzati dal vento si troverebbero quindi ancora sparsi sulla superficie, ma sarebbero comunque in buona parte quasi completamente disseccati.

Nel caso in cui i periodi di allestimento del legname, su scala regionale, debbano durare oltre un anno, i fusti spezzati dal vento situati sui pendii esposti da Sud fino a Ovest hanno una priorità inferiore dato che l'essiccazione qui avviene in modo più rapido.

Se invece nella medesima regione i lavori di allestimento durano meno di un anno, allora lo esbosco del legname sradicato che si trova sui versanti esposti ai settori da Nord fino a Est sarà meno urgente, in quanto anche al termine del periodo di allestimento il legname non sarà probabilmente ancora stato colonizzato.

Se le risorse a disposizione per un rapido e sistematico allestimento

del legname da tempesta sono limitate, gli interventi da eseguire nelle aree devastate caratterizzate dalla presenza dei soprassuoli circostanti con alberi di abete rosso più vecchi assumono una priorità assoluta. Comprensori boschivi devastati con una proporzione minore di abeti rossi di età superiore ai 50 anni possono essere classificati con un grado di priorità inferiore.

Su aree boschive di estensione limitata e più facilmente accessibili è possibile lasciare il legname da tempesta in bosco, in attesa che avvenga l'infestazione del substrato legnoso, passando poi all'immediato allestimento dei tronchi colonizzati dai coleotteri. In tal modo le epidemie di scolitidi possono essere rallentate localmente, questo a condizione che siano garantite una buona sorveglianza e un rapido intervento.

b) *Esbosco del legname eseguito con tempestività*

Allo scopo di massimizzare l'effetto di «albero-trappola», lo esbosco più efficace è quello eseguito durante la fase di sviluppo della prima generazione. Se su scala regionale sono presenti grossi quantitativi di legname da tempesta e se l'umidità della corteccia si mantiene a un livello sufficientemente elevato, può svilupparsi anche una seconda generazione di scolitidi, specialmente nel legname giacente.

Stagione durante la quale si è verificata la tempesta	Decorso il "termine utile" collinare – montana superiore	Montana superiore subalpina
Inverno	Tarda estate	Aprile del secondo anno
estate	Giugno seguente	Aprile del secondo anno

Tabella 14: Valutazione del «termine utile» entro il quale eseguire gli interventi di esbosco del legname in una determinata zona di protezione del bosco. In queste situazioni si presume che alle quote inferiori (fasce altitudinali da collinare a montana superiore di regola possono svilupparsi due generazioni complete di *Ips typographus* all'anno, mentre ad altitudini superiori (fasce montana superiore e subalpina) solo una generazione.

Per questo motivo, l'arco di tempo che intercorre tra la tempesta ed il momento dello sfarfallamento della seconda generazione può, di regola, essere indicato come il «termine utile».

- c) *Esbosco eseguito nel modo più completo possibile (≥ ca. 80%)*
«Pulizia assoluta» sembra essere il motto che da sempre caratterizza gli interventi con la maggiore probabilità di successo nella lotta contro gli attacchi secondari di *Ips typographus*. Questo genere di pratica è onerosa e, in caso di eventi catastrofici che si abbattano su regioni molto vaste, non può essere adottata sistematicamente su tutte le superfici. In casi simili si è rivelata utile la strategia di suddividere una regione devastata in diverse «zone di protezione del bosco», approccio che permette di adottare procedi-

menti d'intervento differenziati su scala regionale.

Quale valore indicativo si può ammettere che l'effetto dei provvedimenti di esbosco del legname risulti efficace allorquando in una regione almeno l'80 per cento del legname da tempesta favorevole allo sviluppo degli scolitidi è allontanato o scortecciato.

In situazioni come questa, la premessa è tuttavia quella che l'intervento sia eseguito sulla base di priorità chiaramente definite. Interventi a carattere puramente puntuale oppure eseguiti in modo incompleto hanno, di regola, un'efficacia limitata.

In relazione alla proliferazione di scolitidi, nel valutare se almeno l'80 per cento del legname da tempesta sia da sgomberare entro termini utili, è auspicabile tener conto di tutta una serie di fattori:

- quantitativi di danni sparsi con abete rosso,
- quantitativi di danni estesi con abete rosso,
- topografia, esposizione,
- fasce altitudinali,
- rete viaria e accessibilità,
- momento dell'evento,
- meteorologia durante le operazioni di allestimento (protezione del suolo),
- condizioni di proprietà
- cooperazione tra proprietari di bosco,
- sicurezza sul lavoro,
- personale a disposizione,
- logistica (filiera bosco-legno completa),
- mercato del legname (domanda, prezzi),
- redditività (rapporto costi – benefici),
- riserve forestali.

d) *Controllo dei popolamenti rimasti*

Nei soprassuoli all'interno dei quali si sono registrati schianti isolati e sparsi, in genere anche una parte importante degli alberi rimasti in piedi risulta indebolita da microlesioni alle radici e rappresenta pertanto un substrato favorevole alla riproduzione e proliferazione delle popolazioni di *Ips typographus* presenti nelle vicinanze. Durante gli anni successivi in questi boschi è assolutamente indispensabile prevedere un buon monitoraggio da parte di personale specializzato.

7.2 Altre specie di scolitidi significative dal punto di vista fitosanitario

Localmente, in determinate circostanze, anche altre specie di scolitidi possono essere favorite dalla disponibilità di legname di conifere danneggiato dalle tempeste, provocando in tal modo ulteriori danni secondari. In genere questi sono individuati entro spazi circoscritti e solo se in concomitanza con periodi di siccità prolungati oppure schianti provocati da carichi di neve pesante.

Specie di scolitidi che a livello locale potrebbero avere una certa rilevanza:

- *Pityokteines* sp. (scolitide dell'abete bianco);
- *Pityogenes chalcographus* (bostrico calcografo);
- *Ips cembrae* (specie di scolitide piuttosto grosso che colpisce il larice);
- diverse specie di scolitidi che attaccano il genere *Pinus*.

8. SICUREZZA SUL LAVORO

Gli interventi nei boschi devastati dalle tempeste richiedono un'attenta considerazione dei rischi legati alla sicurezza, non solo in merito all'esecuzione dei lavori di allestimento del legname, ma anche per le terze persone (passanti o escursionisti). La gestione dei danni da tempesta su vasta scala non fa parte del solito bagaglio di esperienze del personale forestale. Di regola, tali attività implicano maggiori sollecitazioni di tipo fisico e psichico, sia per il personale operativo, sia per i responsabili coinvolti.

Malgrado l'elevata pressione, non devono comunque mancare i margini libertà di azione e l'autonomia mentale indispensabili per mantenere la necessaria visione d'insieme della situazione e per elaborare e verificare costantemente le strategie e i relativi procedimenti. Durante la pianificazione, l'organizzazione e l'esecuzione degli interventi, la sicurezza delle persone, siano esse collaboratori o individui terzi coinvolti, deve restare in cima alla lista delle preoccupazioni.

Nell'ambito degli infortuni sul lavoro, accanto alle esigenze delle persone coinvolte, non devono essere ignorate o sottovalutate neppure le conseguenze di tipo economico. Oltre ai costi di assicurazione, sulle aziende e sulle imprese

gravano anche i costi "occulti" altrettanto elevati (oneri legati alle perdite per incapacità di lavoro, versamento di salari parziali, costi accessori, costi per eliminare danni materiali, spese di tipo amministrativo e altro ancora).

Il fattore sicurezza comunque rimane sempre dominante rispetto ai costi e alle perdite di legname. A questo principio cardine deve attenersi anche la decisione se esboscare il legname da tempesta, oppure se lasciarlo in bosco. Il grado di sicurezza sul lavoro durante l'allestimento del legname è determinato principalmente dal livello di formazione e dall'esperienza del personale, dai mezzi messi a disposizione, oltre che dalla scelta dei processi di raccolta e dal relativo grado di meccanizzazione. Anche in caso di pericolo potenziale elevato è possibile organizzare ed eseguire i diversi lavori in maniera relativamente sicura, adottando i provvedimenti necessari che in ogni caso comportano degli oneri proporzionalmente maggiori.

8.1 Determinazione del grado del pericolo

A livello europeo i documenti legislativi di riferimento obbligano i datori di

lavoro a valutare le minacce e i pericoli che potrebbero presentarsi durante le attività aziendali, adottando i necessari provvedimenti. In tal senso si osserva che i pericoli complessi che si presentano durante i lavori forestali eseguiti in aree devastate da tempeste, e le particolari minacce che possono esservi durante l'allestimento e la lavorazione del legname, costituiscono dei motivi più che validi per prevedere in futuro, in caso di eventi catastrofici simili, un'analisi sistematica dei pericoli incombenti.

8.1.1 Scelta dei processi di lavorazione

Nei lavori forestali, quanto meno le mani toccano la legna, tanto maggiore sarà la

sicurezza. In altri termini, un aumento del grado di meccanizzazione permette, di regola, di migliorare anche la sicurezza sul lavoro. Oggigiorno da una cabina di guida possono essere eseguiti diversi lavori in condizioni di relativa sicurezza su gran parte dei terreni percorribili. Laddove è possibile, l'operazione particolarmente rischiosa del taglio del fusto dalla ceppaia e del relativo scarico delle tensioni dovrebbe essere sempre eseguita con l'ausilio di una macchina disboscatrice (harvester). Tuttavia, i rischi non devono essere sottovalutati nemmeno in questo caso, in particolare quando diversi tipi di macchinari (harvester, forwarder, trattori d'esbosco, motoseghe) sono utilizzati contemporaneamente sul medesimo cantiere forestale.

operazione parziale	Procedimento	pericolosità
abbattimento, sramatura, depezzatura (con taglio dalla ceppaia, scarico delle tensioni, sramatura e sezionatura)	motosega	alta – molto alta
	disboscatrice (harvester)	scarsa – media
esbosco, accatastamento	Cavallo	media – alta
	trattore con argano	media – alta
	teleferica (gru a cavo)	media – alta
	veicolo portatore (forwarder)	scarsa – media

Tabella 15: Valutazione della pericolosità delle singole operazioni in caso di raccolta del legname in condizioni normali. Per la raccolta del legname da tempesta la pericolosità nelle operazioni di tipo manuale è particolarmente elevata e deve essere ponderata in maniera proporzionalmente maggiore.

terreno (pendenza)	taglio	Scarico	sramatura	sezionatura	esbosco	deposito
zona con piste da esbosco (0-30%)*	Harvester (medie o grosse dimensioni)				Forwarder	
terreno con piste da esbosco (30-50%)	motosega	Harvester (medie dimensioni)				Forwarder
	distaglio	Scarico	sramatura	sezionatura	esbosco	deposito
terreno da teleferica (30-50%)	motosega	teleferica	processore (medio o grosso)			scavatrice su ruote*

Tabella 16: Procedimenti di utilizzazione del legname ideali nelle diverse condizioni del terreno e relativi mezzi di lavoro ritenuti più sicuri

Pericolosità:

scarsa - media

media - alta

alta - molto alta

Il rischio di infortunio è ulteriormente ridotto se i mezzi meccanici impiegati possiedono le capacità di rendimento necessarie in rapporto alle dimensioni del legname da lavorare. Una macchina o un veicolo che lavora frequentemente al limite delle proprie capacità subisce un'usura maggiore e sottopone a un maggiore rischio di infortunio anche il proprio macchinista.

Se l'impiego degli harvester non è possibile nelle aree boschive devastate, il lavoro eseguito in bosco dovrebbe limitarsi al solo taglio dei fusti dalle rispettive ceppaie. Le operazioni di sramatura e di depezzatura del legname da tempesta dovrebbero per contro essere eseguite sul piazzale di deposito, più idoneo per questo genere di lavori.

8.1.2 Sicurezza di terze persone durante i lavori di raccolta del legname

Le minacce cui potrebbero essere esposte terze persone non direttamente coinvolte nei lavori possono essere mitigate grazie ad apposite misure di segnalazione e di sbarramento. Inoltre,

può essere auspicabile informare adeguatamente la popolazione tramite i media locali.

La raccolta del legname lungo i versanti comporta il pericolo di caduta sassi, di scivolamento o di rotolamento incontrollato di tronchi o ceppaie sradicate. In caso di potenziale rischio per terze persone, accanto allo sbarramento delle strade o dei sentieri interessati, le zone situate a valle delle aree devastate devono in ogni caso essere attrezzate con opere di protezione adeguate. Se questo genere di provvedimenti fosse troppo oneroso o addirittura dovesse richiedere delle evacuazioni, tali situazioni potrebbero concorrere a suggerire l'opzione di lasciare in bosco, perlomeno parzialmente, il legname da tempesta.

9. AZIENDA FORESTALE

9.1 Tenere conto del mercato del legname e della logistica forestale

Caratteristiche tipiche di un mercato del legname, in larga misura influenzato dagli effetti di una tempesta di ampiezza sovraregionale, sono le quote, insolitamente elevate, lo smercio ad acquirenti lontani e le esportazioni.

In tali condizioni di commercio le spese di trasporto devono in buona parte essere sostenute dal venditore stesso; il ricavato delle vendite deve perciò essere calcolato «prezzo franco industria» meno i costi di trasporto.

L'allestimento, l'esbosco, la lavorazione e il deposito del legname devono essere assolutamente coordinati fra loro. La scarsità di autocarri e di vagoni merci idonei possono causare frequenti "strozzature" durante le fasi di prelievo del legname. In condizioni simili il legname deve essere depositato temporaneamente lungo le strade forestali oppure in piazzali di deposito temporaneo, generando ulteriori spese.

Il tempo trascorso dai tronchi allestiti in depositi temporanei, in attesa di carico o trasbordo, può durare spesso più di quanto preventivato causando, soprat-

tutto in estate, un deprezzamento qualitativo a volte anche rilevante.

Il tracollo dei prezzi può essere favorito anche dall'assenza di attente valutazioni economiche da parte dei proprietari di bosco. Anche convenzioni stesse di sussidio al commercio di legname possono legittimare contrattazioni verso il basso del legname e favorire un'inflazione generalizzata dei prezzi.

9.1.1 Provvedimenti per sgravare i mercati e per sostenere i prezzi del legname

Al fine di sgravare i mercati si elencano di seguito alcuni dei provvedimenti necessari a garantire i prezzi del legname stesso:

- La filiera produttiva deve essere programmata in anticipo, in modo da assicurare dei ritmi di allestimento del legname da tempesta che corrispondono alle capacità di prelievo del legname dai depositi. Si deve rinunciare all'allestimento di quei tronchi la cui rimozione tempestiva non è garantita. In via di principio la catena produttiva è meglio organiz-

zata se l'allestimento del legname è eseguito dall'acquirente stesso. Per tale motivo è opportuno considerare in ogni caso la possibilità di vendere il legname ancora "in piedi". È più ragionevole vendere il legname in piedi piuttosto che reclutare imprenditori forestali dotati di macchine disboscatrici notevolmente produttive.

- Risulta particolarmente utile organizzare o accettare una gestione sovraaziendale dei lavori di allestimento, della determinazione degli assortimenti, dello smercio e del deposito del legname. In questo modo è possibile contrastare meglio la pressione sui prezzi di vendita, tenendo peraltro meglio conto delle esigenze degli acquirenti.
- Impiegare squadre ben sperimentate e idoneamente equipaggiate, facilita l'organizzazione e il coordinamento delle diverse operazioni di lavoro.
- Organizzare depositi per mantenere il valore degli assortimenti pregiati. Il deposito temporaneo del legname

ha lo scopo di superare i periodi durante i quali il mercato del legname è messo troppo sotto pressione. Se utilizzati in maniera adeguata, questi depositi possono avere anche un effetto stabilizzante sul prezzo del legname. Il deposito di legname «irrigato» è tuttavia assai oneroso: questo significa che il prezzo di vendita realizzato in un secondo momento deve poter almeno compensare i costi connessi a questo genere di stoccaggio.

- Programmare i lavori di allestimento del legname da tempesta su un lungo periodo. Sui versanti boschivi esposti a Nord o a Est la qualità del legname di conifere si mantiene in buono stato anche fin verso la fine del secondo periodo vegetativo e al di sopra dei 900 m s.l.m. il legname fresco mantenuto in condizioni naturali rappresenta una carta vincente per chi deve pianificare i lavori di allestimento, anche se non rappresenta un metodo di conservazione ottimale.
- Si raccomanda di rinunciare ad allestire ed esboscare il legname di qua-

lità scadente ed appartenente agli assortimenti meno pregiati. Lasciare in bosco gli assortimenti di scarso pregio è in genere più vantaggioso e contribuisce inoltre a sgravare non solo il mercato, ma anche il personale forestale. La situazione inversa è rappresentata dagli assortimenti più pregiati, che anche nei periodi di crisi riescono a spuntare buoni prezzi.

- Le considerazioni di tipo economico devono avere maggior peso. Il proprietario del bosco può agire liberamente quando nessun altro interesse pubblico, come per esempio la protezione dai pericoli naturali o la conservazione di boschi intatti con particolari funzioni preponderanti, è prioritario.

Il proprietario, nel fare le proprie scelte, può anteporre le argomentazioni di tipo economico-aziendale. In casi simili, la decisione se prelevare o lasciare in bosco il legname da tempesta è presa principalmente sulla base dell'analisi dei rischi dopo deduzione dei costi d'esbosco.

10. CREARE LE MIGLIORI PREMESSE PER LO SVILUPPO DEL SOPRASSUOLO SUCCESSIVO

Ai fini della presente pubblicazione si applicano le seguenti definizioni:

- **Rinnovazione:** gruppi di giovani alberi presenti su una superficie.
- **Novellame:** rinnovazione di età compresa tra 0 e 3 anni.
- **Attecchimento:** rinnovazione di età superiore ai 3 anni, ma che comunque in altezza non supera lo strato erboso (25–75 cm di altezza).
- **Crescita:** rinnovazione che ha superato la concorrenza dello strato erbaceo, ma che comunque non sovrasta ancora in modo evidente il manto nevoso.

te da tempeste:

- elevata variabilità tra le temperature estreme diurne e quelle notturne;
- frequenti alternanze di gelo-disgelo negli strati superiori del suolo;
- grande disponibilità di luce e di calore;
- movimenti di aria indisturbati in prossimità del suolo;
- maggiori quantitativi di precipitazioni che giungono al suolo;
- mineralizzazione più rapida dei complessi di humus;
- sviluppo rigoglioso della vegetazione concorrente eliofila;
- insufficiente disseminazione naturale sulle superfici più estese.

10.1 Caratteristiche tipiche delle aree boschive devastate da tempesta

Con l'aumento dell'estensione della superficie forestale devastata, l'influsso dei soprassuoli boschivi circostanti sui processi di rimboschimento tende a diminuire. Le condizioni micro-climatiche e l'evoluzione del bosco non corrispondono più a quelle tipiche riscontrabili all'interno di un bosco normale, ma assumono le seguenti caratteristiche, molto specifiche delle aree boschive devasta-

10.2 Influsso della scelta di prelevare o lasciare in bosco il legname sulle premesse di base che favoriscono i processi di rimboschimento

a) *Micorrize*

Le micorrize rischiano di scomparire se una superficie boschiva devastata da una tempesta rimane per un lungo periodo sprovvista di rinnovazione, causando possibili ripercus-

sioni negative sulla rinnovazione del bosco. Esistono però specie rare di funghi micorrizici che sono in grado di sopravvivere per lunghi periodi nel suolo senza disporre di ospiti vivi e che anche dieci anni dopo la tempesta sono ancora capaci di colonizzare completamente con i loro miceli il novellame insediato sulle aree prive di copertura boschiva. I lavori di esbosco del legname possono tuttavia provocare una riduzione della varietà di specie micorriziche, con conseguenze fortemente negative sulle possibilità di sviluppo della pre-rinnovazione.

b) *Condizioni microstazionali*

Lo sradicamento degli alberi causato da una tempesta è in grado di mettere allo scoperto una grande quantità di componente minerale del suolo. Le ceppaie sradicate e le fosse create con il loro ribaltamento offrono condizioni ideali per lo sviluppo del novellame di numerose specie arboree.

Queste piccole stazioni di insediamento sono piuttosto frequenti nelle aree dove il legname è stato lasciato in bosco in quanto le ceppa-

ie sradicate, lasciate intatte le fosse che non riescono a richiudersi. Considerato che in queste fosse non si trovano né riserve di semi, né tantomeno rizomi di piante erbacee, queste stazioni sono invase dalla vegetazione concorrente in modo meno rapido, rispetto a quanto avviene nei terreni circostanti.

Inoltre, le ceppaie sradicate e ribaltate rappresentano delle microstazioni privilegiate in quanto rimangono per un lungo periodo in posizione rialzata. Lo esbosco del legname comporta per contro un'omogeneizzazione delle condizioni microstazionali e quindi anche delle condizioni di sviluppo della vegetazione.

È comunque vero che microstazioni provviste di suolo minerale scoperto possono crearsi anche grazie agli squarci nel suolo provocati dalle operazioni di esbosco del legname.

Tuttavia le aree esposte verso il settore Sud e contraddistinte da terreni finemente sviluppati ed ancora poco invasi dalla vegetazione tendono a disseccare fino a una profondità di 35 cm.

Su comprensori boschivi devastati da tempeste in stazioni povere di vegetazione nelle quali il legname è stato

sgomberato, l'irradiazione solare diretta e non filtrata provoca un surriscaldamento del suolo e quindi una riduzione dell'umidità relativa negli strati di aria vicini al suolo, condizioni che possono portare anche alla distruzione totale del novellame presenti.

Se il microclima non è compromesso da venti frequenti quali ad esempio le brezze di monte o quelle di valle, lo esbosco del legname da tempesta tende a ripercuotersi negativamente soprattutto sulle stazioni povere di vegetazione, poiché aumentano fortemente le escursioni termiche in prossimità del suolo.

Questo microclima, che sulle stazioni esboscate ha un carattere più continentale rispetto a quello delle superfici in cui il legname rimane in bosco, diventa maggiormente vulnerabile in particolare in primavera e in autunno in quanto predispone queste zone con maggiore facilità alle gelate notturne.

A causa dell'irraggiamento che penetra attraverso i tronchi distesi a terra, le aree situate alle quote più elevate dove il legname non è stato esboscato sono soggette allo scioglimento della neve alcuni giorni prima rispetto alle zone nelle quali il legname è stato sgomberato.

- c) *Funghi che si sviluppano sotto la neve*
I funghi che si sviluppano sotto la neve dei generi *Phacidium* ed *Herpo-trichia* rappresentano un problema

specialmente per i giovani alberelli di abete rosso che crescono negli stadi montano superiore e subalpino.

Sono degli efficienti distruttori di novellame, in particolare negli avvallamenti dove il ritiro della neve è più lento e nei boschi di abete rosso ricchi di megaforbie.

In queste condizioni la rinnovazione naturale è garantita unicamente se riesce ad insediarsi su un substrato di legno morto.

Lasciare in bosco il legname crea, a lungo termine, delle microstazioni sopraelevate dove la neve tende a sciogliersi prima, riducendo così il pericolo di problemi legati a questo tipo di funghi.

- d) *Minaccia della rinnovazione da parte di tronchi in movimento*

A seguito dei movimenti di assetamento, sui versanti più ripidi e durante un arco di tempo di 10 anni i tronchi che giacciono al suolo possono spostarsi verso valle in media di 1-2 metri. Localmente i movimenti della neve possono sospingere il legname da tempesta anche per distanze di diversi metri.

In situazioni simili la rinnovazione che si trova vicino ai tronchi sul lato a valle, può risultare compromessa sia in termini di qualità che di stabilità.

- e) *Messa in pericolo della rinnovazione da parte della neve in movimento*
La fase di crescita rappresenta il

periodo più critico per le piantine in quanto l'elasticità dei fusti legnosi tende a diminuire l'aumento dello sviluppo. In condizioni di versante il legname disteso al suolo, anche in caso di avanzato grado di decomposizione e sebbene in misura ridotta, è in grado di impedire o perlomeno di ridurre i movimenti della coltre nevosa.

Particolarmente efficace contro i fenomeni di scivolamento della neve sono i tronchi disposti trasversalmente rispetto al pendio. Nelle zone molto ripide dovrebbero essere ben ancorati al suolo. Lo scivolamento della neve è una minaccia per il bosco giovane, in special modo sui versanti fortemente soleggiati, mentre l'altrettanto problematico fenomeno della reptazione della neve è riscontrabile su tutte le esposizioni.

Le superfici boschive devastate da una tempesta sono meno minacciate dallo scivolamento della neve sia nel caso di esbosco che in quello di abbandono in bosco del legname. Il minore rischio di scivolamento è dovuto al fatto che i tronchi o gli spezzoni che giacciono a terra e le ceppaie sradicate aumentano fortemente la scabrosità della superficie del suolo.

Nella fascia altitudinale montana questa protezione può essere sufficiente fino a quando la funzione di protezione verrà assicurata dal bosco giovane in fase di rinnovazione: in situazioni sfavorevoli, come

ad esempio alle quote della fascia subalpina, questo materiale non è comunque sufficiente.

10.3 Influsso della scelta di sgomberare o lasciare in bosco il legname sui processi di rimboschimento

a) Pre-rinnovazione

Anche se in alcuni casi le specie pioniere a rapido accrescimento sono quelle che più contribuiscono alle dinamiche di rimboschimento, dopo gli schianti da vento è la pre-rinnovazione esistente, appartenente alle specie definitive quella che maggiormente contribuisce allo sviluppo del soprassuolo che comporrà il popolamento forestale successivo. Il vantaggio in altezza dei giovani alberelli appartenenti alla pre-rinnovazione nei confronti della vegetazione concorrenziale che spesso s'insedia rapidamente su una superficie devastata, può rappresentare un fattore decisivo per le possibilità di sviluppo della componente boschiva che caratterizza la fase di rimboschimento. Quanto maggiore è l'altezza di crescita della pre-rinnovazione, tanto minori risulteranno gli influssi competitivi esercitati dalle specie concorrenti sulla densità e sulla qualità della rinnovazione. Per tale motivo una buona presenza di pre-rinnovazione è particolar-

mente importante su stazioni nelle quali la vegetazione potenzialmente concorrente è particolarmente vigorosa. Questo vale in particolare per le faggete ricche di sostanze nutritive e, alle quote più elevate, per le peccete ricche di megaforbie.

L'allestimento del legname da tempesta può compromettere in maniera significativa la qualità e la vitalità dei giovani alberelli già insediatisi sulla superficie, pregiudicando le possibilità di sviluppo della nuova generazione arborea.

Eseguito in modo accurato i lavori di esbosco è tuttavia possibile tutelare in modo sufficiente la rinnovazione esistente. In ogni caso vale la pena accordare maggiore attenzione alla conservazione della rinnovazione forestale, piuttosto che all'intensità e alla rapidità dei lavori di allestimento del legname.

Se gli alberi sradicati sono lasciati in bosco, spesso le loro chiome rimangono verdi ancora per diversi anni. In questo caso, una parte considerevole della superficie rimane sovente al coperto e quindi le piantine subiscono delle gravi deformazioni del tronco oppure deperiscono a causa della scarsità di luce.

Uno esbosco tempestivo ma rispettoso della rinnovazione può contribuire ad evitare almeno in parte questi inconvenienti.

b) *Potenziale di disseminazione*

Sulle aree devastate dalle tempeste più

estese la disponibilità di semi può facilmente diventare il fattore limitante per i processi di rimboschimento. Le piante con funzione di porta-seme rimaste in piedi all'interno della superficie, devono quindi essere oggetto di grande attenzione anche se la loro qualità non è di grande pregio e anche se spesso sono destinate a morire nel giro di pochi anni. È inoltre da tenere conto che la maggior parte delle aree danneggiate da una tempesta si ingrandiscono nel giro di pochi anni. Pertanto, i margini dei soprassuoli regrediscono e si allontanano ulteriormente dagli alberi porta-seme.

Per la maggior parte delle specie, le distanze entro cui riescono a influenzare la composizione della rinnovazione sono inferiori a 100 m (cfr. Figura 19). La betulla, ad esempio, solo raramente riesce a disperdere i propri semi su distanze superiori ai 100 m. In base a quanto illustrato nella Figura 19, l'area di influenza dell'abete rosso risulta essere superiore rispetto alla maggior parte delle latifoglie. Per i salici, invece, la distanza dagli alberi porta-seme non sembra essere un fattore limitante.

Se la superficie devastata dal vento si trova all'interno dell'area di influenza di betulle o di altre specie pioniere, spesso si insedia un bosco di pioniere più o meno denso, soprattutto in seguito a un esbosco.

Una disseminazione di nuove plantule di specie climax come l'abete rosso e l'abete bianco, è in genere limitata ad una fascia di circa 75 m di larghezza lungo il margine del popolamento.

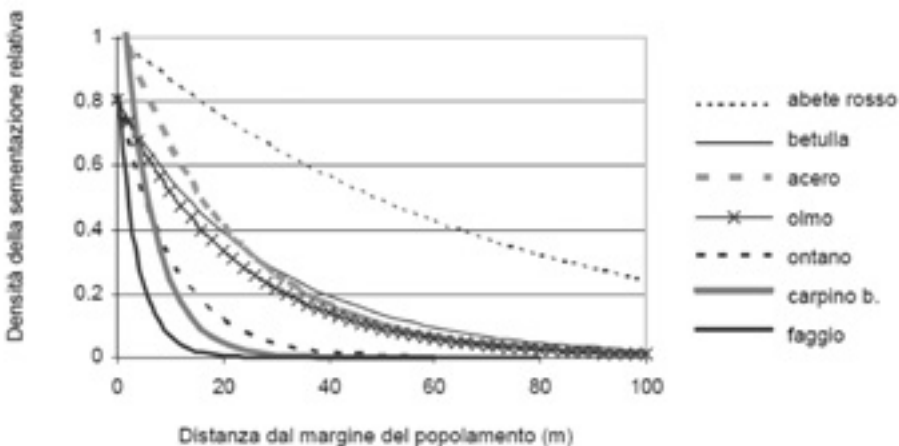


Figura 22: Disponibilità di semi in funzione della distanza dal margine del soprassuolo

c) Rinnovazione successiva e concorrenza della vegetazione

Contrariamente a quanto avviene per la pre-rinnovazione, composta in prevalenza dalle specie finali del soprassuolo appartenente alla precedente generazione, durante i primi anni che seguono l'evento tempestoso la rinnovazione è di regola composta principalmente da specie pioniere. Il periodo a disposizione per una rinnovazione successiva con esito positivo è in genere assai corto e risulta peraltro limitato dallo sviluppo della vegetazione concorrente. In diversi luoghi le aree boschive devastate dalle foreste entro un arco di tempo di 2-3 anni (3-10 anni alle quote superiori) sono colonizzate da uno strato di vegetazione denso e composto da specie che

crescono piuttosto rapidamente. Una volta che questo strato vegetale si è insediato, risulta molto difficile trovare novellame sotto la sua copertura. In caso di insufficienza di pre-rinnovazione, il successo della disseminazione, durante questa breve finestra temporale, diviene il fattore decisivo per l'avvio tempestivo o ritardato del processo di rimboschimento naturale.

Spesso la vegetazione concorrente era, almeno in parte, già presente nel soprassuolo precedente. Questa presenza, unitamente a quella delle chiome degli alberi distesi al suolo, fa sì che nelle superfici devastate dal vento, volutamente non esboscate, la rinnovazione avvenga in forma piuttosto discontinua e lacunosa. Al contrario, nelle aree

dove il legname è stato sgomberato, è frequente che il rimboschimento avvenga in modo più uniforme e continuo

Lamponi, felci aquiline e soprattutto il gruppo dei rovi appartenenti al genere *Morus*, presenti sulle superfici devastate dal vento costituiscono degli antagonisti assai agguerriti per la rinnovazione. Possono influenzare in maniera piuttosto significativa la densità e la composizione specifica della rinnovazione che si insedia dopo l'avvento di una tempesta. Gli strati continui di rovo influiscono in modo particolarmente negativo sulle possibilità di disseminazione e di attecchimento della rinnovazione di specie arboree.

In caso di forte presenza di megaforbie o di erbe, la rinnovazione delle specie conifere agli stadi montano superiore e subalpino tende a svilupparsi quasi unicamente sulle microstazioni in posizione sopraelevata rispetto al suolo. In questi punti, di regola il microclima è più asciutto e la vegetazione avventizia è meno sviluppata.

Le stazioni più umide, in genere situate in posizione di conca, spesso occupate da megaforbie, felci o anche da gruppi densi di lamponi, sono per contro molto meno favorevoli all'insediamento della rinnovazione. Il sorbo degli uccellatori è per contro in grado di attecchire e svilupparsi con successo anche nei tap-

peti erbosi di *Calamagrostis villosae* e sotto la copertura dell'*Epilobium angustifolium*. In generale la rinnovazione delle specie latifoglie, a differenza di quella delle conifere, anche alle quote superiori sembra essere meno dipendente dall'esistenza di microstazioni favorevoli specifiche. Dopo gli schianti dovuti a tempeste, la finestra temporale all'interno della quale il novellame riesce ad attecchire è spesso limitata ai primi 3-5 anni mentre su stazioni caratterizzate dalla presenza della *Calamagrostis*, del lampone e del mirtillo nero essa può estendersi anche su 5-10 anni.

Nei lariceti delle Alpi centrali caratterizzati da un clima di tipo continentale, di regola il rimboschimento non presenta alcun problema. In condizioni simili la vegetazione accessoria presente, composta specialmente da erbe e da lamponi, non è in grado di esercitare una concorrenza determinante sulle giovani piantine.

Nel tempo, sotto la copertura di specie pioniere come il larice o la betulla, malgrado l'esistenza di ampi strati di vegetazione concorrente, si possono creare delle microstazioni favorevoli all'attecchimento di specie arboree importanti come ad esempio l'abete rosso o l'abete bianco.

10.3.1 Rimboschimenti artificiali integrativi su aree boschive devastate da tempeste con e senza esbosco del legname.

Prima di eseguire piantagioni complementari, un'area devastata da una tempesta dovrebbe essere accuratamente ispezionata al fine di valutare il potenziale di rinnovazione naturale (vedi riquadro di seguito).

Nei boschi a vocazione ricreativa o naturalistica una rinnovazione inizialmente rara, ma comunque conforme alle caratteristiche stazionali, può comunque essere sufficiente.

Per contro nelle foreste con funzione produttiva, specialmente su aree estese (maggiori a circa 3 ettari) e in caso di rinnovazione insufficiente, un rimboschimento artificiale può essere giustificabile e relativamente poco oneroso, ad esempio tramite l'impianto raggruppato su poche aree di alcune piantine che nel soprassuolo formeranno un gruppetto di alberi.

Anche nei boschi di protezione un processo di rimboschimento rapido può spesso essere garantito solo da piantagioni a carattere integrativo. Alle quote superiori, adottando un procedimento simile, rispetto alle dinamiche di rimboschimento naturale possono essere guadagnati almeno 10 anni.

La rinnovazione artificiale, naturalmente con le limitazioni del caso e con investimenti proporzionalmente più elevati, è comunque possibile anche su superfici nelle quali il legname è stato lasciato in bosco.

In un bosco di protezione l'effetto protettivo temporaneamente assicurato dai tronchi che giacciono al suolo può essere sfruttato al meglio tramite la messa a dimora di alberi negli spazi vuoti presenti tra il legname. Rimboschimenti integrativi in aree boschive devastate da tempeste nelle quali il legname è stato lasciato in bosco sono da eseguire appena possibile subito dopo l'evento tempestoso. Infatti, con lo sviluppo rigoglioso della vegetazione concorrente gli spostamenti all'interno della superficie diventano sempre più difficoltosi e

Catalogo di valutazione della rinnovazione naturale

- Il numero e la distribuzione degli alberi giovani è sufficiente?
- Durante i prossimi anni le piante portaseme, le microstazioni e il prevedibile sviluppo della vegetazione esistenti permetteranno una disseminazione sufficiente?
- È in grado di insediarsi un bosco con funzione protettiva?
- La composizione specifica presente è conforme alla stazione?
- La composizione specifica consente di raggiungere gli obiettivi selvicolturali prefissati?
- Gli alberi da seme esistenti fanno presagire una rinnovazione naturale compatibile con le specie che dovrebbero comporre il popolamento finale auspicato?

inoltre le piantine messe a dimora sono avvantaggiate nella crescita in altezza rispetto alla vegetazione rimanente.

10.3.2 Interventi di cura e di gestione in aree boschive devastate da tempeste, con e senza esbosco del legname.

Gli interventi colturali di sfollo e di cura al novellame in genere sono operazioni onerose e che non comportano nessun introito degno di nota. Grazie a interventi di entità minima e all'adeguamento

degli obiettivi della produzione, tali costi possono comunque essere mantenuti a livelli minimi. I boschi che richiedono pochi o nessun intervento di cura sono quelli le cui funzioni predominanti sono quelle ricreative, naturalistiche e di produzione di energia. In determinate circostanze però, anche nei boschi destinati alla produzione di legname pregiato, è possibile evitare completamente costosi interventi colturali, senza per questo correre dei rischi particolari o compromettere i ricavi. Durante i primi stadi di sviluppo le operazioni di «sfollo» o di «sfoltimento» possono essere tralascia-

Specie	Obiettivo di produzione	Altezza dominante al primo intervento	Età al primo intervento*
Abete rosso	diametro finale: 60 cm da 200 a 250 alberi per ha turno di ca. 100 fino a 120 anni		Ca. 25 anni (età riferita a buona fertilità)
Faggio	diametro finale: 60 fino a 70 cm da 100 a 120 alberi per ha turno di ca. 100 fino a 120 anni	17 fino a 32 m	da 40 fino a 60 anni
Acerò	diametro finale: 60 cm da 80 a 100 alberi per ha turno di 80 fino a 100 anni	15 m (eventualmente 20 m)	ca. 20 anni (eventualmente 30 anni)
Frassino	diametro finale: 50 fino a 60 cm da 60 a 100 alberi per ha turno di ca. 80 anni	15 m	15–20 anni

Tabella 19: Età del primo intervento colturale nei boschi a vocazione produttiva

*Nei soprassuoli misti, a seconda della composizione specifica presente e dell'obiettivo dell'impianto boschivo, può essere necessario intervenire prima per regolare il grado di mescolanza delle specie arboree

te a favore dei processi naturali di mortalità. La premessa è comunque che la rinnovazione sia sufficientemente densa e corrispondente al temperamento di crescita della specie in questione.

A queste condizioni, anche in soprassuoli di età compresa tra i 20 e i 60 anni, mai curati in precedenza, è possibile trovare un numero sufficiente di alberi che, secondo i criteri indicati nella Tabella 19, possono essere ben distribuiti e dotati di caratteristiche qualitative tali da farne dei candidati idonei alla produzione di legname pregiato e che in seguito potranno essere favoriti.

10.3.3 Rinnovazione su legname in fase di decomposizione

- a) *Stazioni idonee alla rinnovazione in diversi tipi di bosco di abete rosso*
Nei boschi di conifere della fascia montana superiore e subalpina, in molti casi dove la vegetazione concorrente è assai abbondante, il legno in decomposizione è molto utile se non addirittura indispensabile per la riuscita della rinnovazione naturale. In particolare l'abete rosso, ma localmente anche l'abete bianco, il larice, il sorbo degli uccellatori, la

Specie	Durata media della decomposizione	Osservazioni
Abete rosso	55 – 150 anni	Fino a completa decomposizione. Nei boschi di conifere boreali – può valere anche per i boschi montani. Legname morto a terra. Diametri medi maggiori a 25 cm.
Abete rosso, Abete bianco, Pino, Larice	>50 anni	Fino a completa decomposizione. Diametri grossi. Durata della decomposizione: betulla < abete rosso < pino < larice
Faggio, Acero, Frassino, Tiglio	>30 anni	Ben decomposto in caso di contatto continuo con il suolo. In origine diametri del legname da tempesta di ca. 40–50 cm. Durante i diradamenti non rappresenta più un ostacolo significativo.
Quercia	Oltre l'Abete rosso	-

Tabella 20: Durata indicativa dei tempi di decomposizione del legname atterrato da una tempesta per specie. Le temperature e il tasso di umidità presenti, nonché la relativa attività biologica del suolo sono i fattori che determinano in larga misura la velocità dei processi di decomposizione. Alberi di latifoglie sradicati che possiedono ancora delle radici importanti attive possono sopravvivere ancora per diversi decenni

betulla e altre specie ancora, sono i beneficiari principali di questo substrato di germinazione.

Nelle fessure e sui cuscinetti di muschio tipici del legname morto già dopo pochi anni si possono trovare delle plantule di specie forestali. A questo precoce attecchimento, segue comunque durante i primi 10 anni di vita un tasso di mortalità piuttosto elevato che raggiunge anche l'80 per cento. Affinché su un tronco di almeno 25 cm di diametro steso a terra s'insedi una rinnovazione su legno in decomposizione in grado di sopravvivere a lunga scadenza, il tronco deve giacere al suolo almeno già da 15 a 30 anni. Oltre alla specie legnosa, determinanti per la velocità della decomposizione sono anche la proporzione di contatto diretto con il suolo e l'umidità del suolo stesso. Nei boschi montani di conifere, dalla caduta dell'albero fino alla completa disgregazione del tronco legnoso possono trascorrere anche 70-150 anni.

Nelle stazioni dell'Europa centrale l'abete rosso presenta annate di pasciona complete solamente ogni 3-5 anni. Con l'aumento dell'altitudine e la correlata diminuzione della temperatura, questo intervallo tende ad aumentare. Per tale motivo la lenta decomposizione del legno morto offre comunque il vantaggio che questa microstazione favorevole alla sementazione mantiene inin-

terrottamente la sua funzionalità per un periodo assai lungo.

b) Importanza del legname in fase di decomposizione nelle aree boschive devastate dalle tempeste

Lo esbosco del legname da tempesta eseguito nelle peccete della fascia montana e subalpina elimina un futuro potenziale substrato di rinnovazione di grande importanza. Questo svantaggio può essere compensato tramite l'esecuzione di uno esbosco parziale. La rilevanza futura della rinnovazione insediata sul legno in decomposizione su superfici boschive danneggiate da tempeste, a causa della mancanza di esperienze, è comunque molto difficile da valutare. L'irraggiamento solare diretto influisce certamente in modo positivo sulla crescita degli alberi durante la fase di attecchimento, tuttavia la percentuale di successo durante la germinazione tende a diminuire in maniera direttamente proporzionale alla quantità di irraggiamento giornaliero. Questo potrebbe in generale essere messo in relazione al fatto che il legno in fase di decomposizione tende ad asciugare relativamente in fretta quando è esposto al sole.

Quale futuro substrato di germinazione, il legname a terra da tempesta assume probabilmente una fondamentale importanza in particolare nel caso di schianti o sradi-

camenti isolati o di aree devastate più piccole, oltre che nel caso di una forte presenza di megaforbie, situazione nella quale l'ombreggiamento risulta essere maggiore rispetto alle aree aperte poco invase dalla vegetazione avventizia.

10.3.4 Interventi parziali di pulizia della tagliata

Dopo l'allestimento del legname danneggiato da una tempesta in molti casi è possibile rinunciare senza problemi alla sistemazione o alla ripulitura del cantiere eseguiti a scopo fitosanitario. Questi interventi in genere consistono nella raccolta e l'accatastamento dei resti di tronchi, rami e corteccia rimasti sul posto dopo i lavori di raccolta del legname. Una sistemazione parziale della tagliata può essere opportuna per ragioni attinenti alla sicurezza sul lavoro, per facilitare futuri lavori di piantagione e di cura oppure per motivi di tipo fitosanitario. Se l'intervento di ripulitura della tagliata è eseguito per favorire i lavori di rimboschimento artificiale, può generalmente essere limitato allo esbosco degli spazi da piantare idonei alla rinnovazione. Se durante la raccolta del legname sono lasciate in bosco le chiome degli alberi ancora intere, la rinnovazione sottostante può essere conservata e aiutata eseguendo sulla ramaglia fine dei semplici tagli di sfrondata.

11. MANTENERE LA FERTILITÀ DEL SUOLO

L'importanza della tutela del suolo ha assunto attualmente una dimensione più importante che nel passato e questo anche a seguito del progresso tecnico che permette l'impiego di grossi macchinari per la raccolta meccanizzata del legname. Il suolo rappresenta il substrato produttivo e pertanto pure il capitale di base dell'economia forestale. Una gestione sostenibile dei boschi è quindi possibile unicamente se la fertilità dei suoli rimane integra. Una volta che il suolo è stato compattato, neppure tramite provvedimenti onerosi è possibile riportare lo stesso allo stato originario.

Dal punto di vista della protezione del suolo una ripulitura sistematica della tagliata può anche diventare problematica se il raggruppamento e l'accatastamento della ramaglia eseguito con l'ausilio di macchinari implica il transito ripetuto ed intenso nell'area boschiva.

11.1 Caratteristiche dei suoli sensibili alla compattazione

La sensibilità alla compattazione del suolo boschivo è essenzialmente determinata dall'umidità, dalla composizione granulometrica e dalla presenza di compattamenti precedenti.

Una regola generale indica che tanto più un suolo è asciutto, tanto maggiori saranno le forze che ne mantengono unite le componenti solide. In via di principio, i suoli più asciutti sono meno soggetti a fenomeni di compattazione rispetto a quelli più umidi o bagnati.

La composizione granulometrica del suolo determina il numero dei punti di contatto e di coesione tra le singole particelle ed è pertanto un fattore di stabilità determinante per contrastare le sollecitazioni di tipo meccanico.

Sensibilità alla compattazione	Granulometria / tessitura
Contenuta	Substrati puri, ad es. sabbie pure; tenere di scheletro >50%
Elevata	Substrati misti, in particolare suoli sabbiosi o limosi con proporzione di scheletro < 50%; tenore di argilla 8-45%

 Tab. 21 - Sensibilità alla compattazione allo stato umido in funzione della struttura e della tessitura del suolo

I suoli già sottoposti a compattazioni in passato sono meno deformabili. Questo è peraltro il motivo che spiega perché le deformazioni più intense sono sempre quelle provocate dai primi passaggi di veicoli pesanti.

11.1.1 Effetti della compattazione dei suoli

In caso di condizioni sfavorevoli oppure di suoli particolarmente vulnerabili, l'80 per cento del possibile compattamento massimo è già provocato dal primo passaggio. Non è solo lo strato superiore del suolo a subire questo fenomeno avverso: i carichi molto elevati e le sollecitazioni dinamiche di punta esercitate dall'impiego di macchinari pesanti hanno effetti ad elevate profondità. Anche sotto le tracce appena visibili lasciate dalle ruote si possono constatare compattazione del suolo e condizioni di infiltrazione alterate.

a) Effetti della compattazione sulle caratteristiche dei suoli:

- riduzione del volume della componente porosa e della loro continuità;
- diminuzione delle capacità del suolo

di trasportare ed accumulare l'acqua e l'aria;

- maggiori carenze di ossigeno e acque ristagnanti.

b) Effetti sulla pedofauna, sul popolamento arboreo e sulla vegetazione al suolo:

- l'attività biologica risulta compromessa, con ad esempio una riduzione della popolazione di lombrichi in grado di scavare gallerie sia orizzontali che verticali;
- lesioni meccaniche alle radici dovute alle abrasioni provocate dalle ruote;
- la capacità di penetrazione delle radici è ridotta o impossibilitata; i suoli compattati infatti presentano meno radici fini;
- la crescita delle radici e di riflesso delle piante risulta ridotta anche se spesso in superficie non si percepisce alcun segno evidente. L'inibizione della crescita delle radici spesso si rivela solo in seguito, esprimendosi attraverso una minore stabilità dei fusti e di riflesso attraverso una maggiore vulnerabilità a fenomeni di sradicamento da parte del vento;
- spesso le piante formano una su-

perficie fogliare più piccola, riducendo pertanto la loro capacità fotosintetica;

- aumento della presenza di specie indicatrici di condizioni di compattazione o di umidità all'interno della vegetazione avventizia, ad esempio di giunchi o di carici e di diverse altre specie caratteristiche della flora ruderale.

11.1.2 Raccomandazioni per evitare la compattazione dei suoli

Prestare particolare attenzione ai suoli vulnerabili.

- In condizioni di elevata umidità praticamente tutti i suoli sono sensibili alla compattazione. Durante l'inverno sono particolarmente vulnerabili i suoli situati alle quote inferiori (fino a circa 900 m s.l.m.), poiché in situazioni simili di regola l'umidità è in permanenza elevata (assenza di traspirazione) e inoltre alle basse quote il suolo gela solo raramente fino a grande profondità.
- Cercare di confinare i danni ai suoli alle sole piste d'esbosco, anche se pure su queste superfici le sollecitazioni dovrebbero essere limitate il più possibile. Anche le piste d'esbosco dovrebbero sempre essere considerate come parte della superficie produttiva e non essere trasformati in strade forestali non ufficiali.
- Evitare assolutamente il transito

sull'intera superficie, in quanto le deformazioni più intense sono sempre provocate dai primi passaggi.

- Demarcare in modo chiaro le piste d'esbosco. Se la rete non è ancora stata pianificata e definita in dettaglio, un'utile indicazione può essere quella di ricordarsi che le distanze tra le piste dovrebbero essere, se possibile, di almeno 20 m. Ricorrendo a sistemi e procedimenti combinati (impiego di disboscatrici nelle zone a portata della gru e tagli con motosega supportati da trattori con argano negli spazi intermedi) le distanze tra le singole piste d'esbosco possono essere aumentate anche fino a 40 m.

11.1.3 Processi di compattazione naturale nei suoli dopo le tempeste

Dopo schianti provocati dal vento, i processi di trasporto delle componenti fini all'interno del sistema di cavità dei terreni esplorato dalle radici possono produrre accumuli di fanghiglia. Tanto più i processi della pedogenesi sono avanzati, tanto maggiore è il pericolo che in condizioni di instabilità, come ad esempio in caso di squarci dello strato superiore del suolo oppure nelle aree prive di copertura vegetale continua, i pori più fini si ostruiscano compromettendo in tal modo la permeabilità all'acqua. Inoltre,

se consideriamo che l'insufficiente penetrazione delle radici oppure che condizioni meteorologiche avverse durante la pausa vegetativa possono inibire la traspirazione, l'aerazione del suolo risulta essere ulteriormente e fortemente ostacolata. Durante queste situazioni le operazioni di raccolta del legname devono essere valutate ed eventualmente limitate anche in funzione dell'elevata presenza di acqua negli strati più profondi del suolo.

12. GESTIONE DEGLI UNGULATI

Per la selvaggina, un «disturbo» causato dalle tempeste alla struttura del bosco spesso rappresenta un arricchimento dell'ambiente vitale.

Soprattutto nei boschi uniformi, maggiormente predisposti ai danni da tempesta e dove la carenza di luce al suolo non permette quasi lo sviluppo della vegetazione erbosa, uno schianto da vento provoca una preziosa apertura del denso strato chiuso delle chiome.

La luce e il calore trasformano il suolo boschivo, finora spoglio, in un fitto tappeto verde di piante pioniere, più tardi anche perenni, che costituisce di fatto un'abbondante fonte di nutrimento per la fauna ungulata.

Ad approfittare di queste nuove condizioni saranno in seguito anche la lepre e molte altre specie di animali, in particolare uccelli e insetti.

Un'area devastata dal vento può rappresentare o meno un'importante opportunità di arricchimento dello spazio vitale a seconda della dimensione e dalla distribuzione degli elementi strutturali del paesaggio costituiti da aperture e da popolamenti forestali chiusi. Le esigenze degli ungulati, in genere, sono meglio soddisfatte alla presenza di una struttura a mosaico del paesaggio, ossia

quando popolamenti forestali, boscaglie arbustive, «aree disturbate», terreni adibiti a colture e pascoli si alternano.

12.1 Reazioni delle popolazioni di ungulati a devastazioni da tempesta estese

Le osservazioni e gli studi sugli effetti provocati da eventi tempestosi sugli ungulati non sono concordanti.

I seguenti esempi mostrano che accanto agli effetti diretti di un evento tempestoso, sono diversi i fattori specifici del luogo – difficilmente valutabili – che concorrono a determinare la reazione degli ungulati.

Per questo motivo le conclusioni valide in una determinata regione studiata non possono necessariamente essere applicate a un altro contesto.

a) *Effetti diretti di un evento tempestoso estremo sulle popolazioni di ungulati*

Da diverse parti è stato ipotizzato che durante una tempesta violenta numerosi animali selvatici resterebbero uccisi dagli alberi caduti al suolo, situazione che comporterebbe

una riduzione a breve termine delle popolazioni di ungulati. È invece stato provato che lo stress causato dagli effetti di una tempesta provoca durante l'anno successivo un aumento del numero di aborti. In Florida è stato dimostrato che l'uragano «Andrew» del 1992 ha provocato un considerevole aumento degli aborti nelle popolazioni di cervo a coda bianca della Virginia (*Odocoileus virginianus seminolus*). Le femmine di questa specie, simile al nostro capriolo, che durante quella violentissima tempesta erano gravide l'anno seguente misero alla luce un numero di piccoli inferiore del 67 per cento rispetto agli anni normali. Animali feriti mortalmente dalla caduta di alberi non ne vennero per contro trovati.

b) *Modifiche a lungo termine nelle popolazioni di ungulati*

Capriolo: l'intensità dei cambiamenti nell'offerta alimentare e di riflesso del comportamento degli ungulati, dipendono essenzialmente dalla situazione presente prima della tempesta. Se ad esempio le more – che in molti luoghi costituiscono l'alimento principale del capriolo – erano ab-

bondantemente presenti già nel popolamento boschivo precedente, l'accresciuta disponibilità alimentare per questa specie di ungulato non dovrebbe influire in maniera rilevante sulla sua biologia e sul suo tasso di riproduzione. Questa tesi non è tuttavia suffragata da ricerche scientifiche sistematiche eseguite a livello di intere popolazioni.

Camoscio: un'analisi retrospettiva della consistenza della popolazione di camosci non ha permesso di evidenziare una correlazione diretta con i danni provocati da tempeste extra-tropicali.

Cervo: il raggio d'azione delle popolazioni di cervo di regola è troppo esteso per subire degli effetti significativi dovuti ai danni da tempesta.

12.1.1 Utilizzazione delle aree boschive devastate da tempeste e dei boschi circostanti da parte delle popolazioni di ungulati

a) *Pascolo nelle aree boschive devastate con o senza esbosco del legname*
Nei boschi dove è stato eseguito lo esbosco del legname da tempe-

sta, spesso si osservano dei sentieramenti fortemente frequentati dagli ungulati che sembrerebbero indicare una certa «abitudine» dei movimenti degli animali. Non di rado, nelle aree boschive devastate da tempeste sgomberate, i percorsi della selvaggina sono più frequenti e più evidenti rispetto alle zone nelle quali il legname è stato abbandonato in bosco. Fra tutte le specie di ungulati il cervo è probabilmente quella che nelle aree boschive devastate dalle tempeste senza esbosco del legname tende a mantenersi su percorsi prestabiliti.

b) Condizioni di copertura nelle aree boschive devastate con o senza esbosco del legname

Il capriolo tenderebbe a trattenersi piuttosto nei boschi circostanti, frequentando invece le aree devastate dalla tempesta in maniera sistematica solo quando queste presentano di nuovo un grado di copertura arborea sufficiente.

Se in una determinata regione sono disponibili relativamente poche zone in cui è possibile soggiornare in modo protetto grazie alla copertura arborea, gli ungulati tendono a cercare protezione nelle aree devastate da tempeste che si trovano in fase di imboschimento.

Senza dubbio le condizioni migliori si incontrano nelle aree boschive devastate da tempeste laddove la copertura è as-

sicurata dal legname lasciato in bosco.

Queste differenze tendono comunque a diminuire già entro pochi anni dall'evento, in quanto spesso, specialmente alle quote inferiori, i processi di imboschimento naturale procedono rapidamente anche nelle zone dove il legname è stato esboscato.

Nei boschi con funzione ricreativa è stato osservato che durante il primo periodo dopo un evento tempestoso può subentrare un conflitto di utilizzazione tra l'uomo e gli ungulati. Fino a quando la maggior parte dei soprassuoli boschivi devastati dalle tempeste non sono stati sgomberati dal legname, la presenza dell'uomo tende chiaramente a concentrarsi nelle aree prive di danni.

In tal modo la pressione e il disturbo in queste aree boschive risparmiate dalle tempeste possono contribuire, per lo meno temporaneamente, a restringere ulteriormente la libertà di spostamento della selvaggina. Se una zona devastata da una tempesta non ripulita dal legname si trova in un comprensivo boschivo fortemente frequentato dal pubblico, spesso è possibile osservare che la selvaggina tende volentieri a mantenersi in zone nelle quali il legname atterrato dalla tempesta è rimasto in bosco.

Probabilmente ciò è dovuto al fatto che la selvaggina si sente più sicura all'interno di queste zone, in quanto è altamente improbabile che le persone vi accedano volontariamente.

Fra le tre specie di ungulati indigeni, il cervo è quella che si sottrae maggior-

mente al contatto con le persone e tende piuttosto a privilegiare le aree boschive coperte e riparate. Laddove un'area boschiva devastata da una tempesta, situata all'interno di un comprensorio altrimenti piuttosto povero di aree coperte, offra sufficiente protezione e possibilità di mimetizzazione e di ristoro, difficilmente il cervo la abbandonerà, soprattutto se il legname è stato lasciato in bosco.

a) *Conseguenze pratiche*

Non sembra esserci una regola semplice che indichi quale dei tre habitat – bosco intatto, aree con legname lasciato in bosco e aree devastate con esbosco del legname – sia quello privilegiato dalla selvaggina.

La preferenza verso un certo tipo di ambiente da parte degli ungulati dipende probabilmente da una combinazione dei seguenti fattori:

- intensità dell'utilizzazione del bosco da parte di persone in cerca di ristoro;
- differenze nella disponibilità di copertura tra gli habitat;
- differenze nell'offerta alimentare tra gli habitat;
- tipo di selvaggina ungulata;
- volumi del legname danneggiato dalla tempesta;
- disponibilità alimentare durante le diverse stagioni;
- condizioni di copertura della neve;
- comportamenti specifici delle singole popolazioni locali di ungulati.

12.1.2 Il legname da tempesta lasciato in bosco contribuisce a proteggere le giovani piantine dai danni da brucatura?

Laddove la rinnovazione è rigogliosa i processi di rimboschimento con specie arboree idonee alla stagione non presentano alcun problema, neppure se i danni da brucatura sono frequenti.

In aree boschive devastate da tempeste non si sono constatate differenze evidenti nell'intensità della brucatura correlate con la proporzione di legname sgomberato. Tendenzialmente, nelle aree boschive devastate con legname lasciato in bosco, su scala locale si riscontrano maggiori differenze nell'intensità della brucatura rispetto a quelle esboscate.

Per piccole aree formatesi per esbosco parziale la brucatura può essere attenuata se queste, a parità di disponibilità alimentare, presentano un'accessibilità decisamente più difficoltosa rispetto alle altre aree. In tal modo, in quasi ogni area devastata da una tempesta dove il legname è stato lasciato in bosco, si trovano posti dove i piccoli alberelli riescono a svilupparsi senza subire danni da brucatura compromettenti.

Nel caso del capriolo non è stato riscontrato praticamente nessun effetto limitante dovuto alla presenza di legname da tempesta.

Ciononostante su alcune aree boschive devastate dalle tempeste è stato possibile riscontrare che il capriolo non utiliz-

za sistematicamente a scopi alimentari tutta l'area a disposizione non sgombrata dal legname. La brucatura tende a concentrarsi piuttosto nelle zone «più facilmente accessibili».

In particolare si osserva che la densa ramaglia degli alberi di latifoglie caduti a terra tende ad essere aggirata dagli ungulati.

12.1.3 La scelta se lasciare in bosco o esboscare il legname dal punto di vista della pratica venatoria

Il legname danneggiato dalle tempeste rende la pratica venatoria più difficoltosa in quanto offre alla selvaggina ungulata condizioni di protezione migliori nei confronti dei cacciatori.

Organizzare battute di caccia attraverso il legname da tempesta lasciato in bosco è praticamente impossibile.

Quanto più estesa è una superficie devastata da una tempesta nella quale il legname schiantato è stato lasciato in bosco, tanto maggiore risulterà essere lo sforzo per indirizzare la selvaggina verso zone più aperte. Il sistema di caccia che mira all'abbattimento di individui prescelti è quello ritenuto più idoneo per le aree boschive devastate da tempeste. Tenuto in ogni modo conto che anche da torrette d'osservazione sopraelevate la visibilità all'interno della superficie resta limitata, è auspicabile individuare alcuni spazi strategicamente favorevoli, da mantenere sgombri, oppure allestire

dei corridoi di tiro da mantenere puliti. Per chi svolge attività venatoria, le differenze tra aree boschive devastate da tempeste con o senza legname danneggiato sono percettibili specialmente durante i primi anni dopo l'evento. In seguito, a partire dallo stadio di spessina, la caccia eseguita all'interno di aree devastate da tempeste prive di spazi mantenuti aperti, in genere, diventa assai impegnativa.

Un problema particolare per la caccia è rappresentato dalla crescita in altezza dei roveti o delle felci aquiline, piante che offrono al capriolo ottimi nascondigli. Sotto la copertura di questo tipo di vegetazione anche in aree boschive sgomberate e povere di rinnovazione i caprioli possono nascondersi o spostarsi praticamente indisturbati senza essere visti dall'esterno.

13. AMBIENTE

13.1 Promuovere sia la protezione e la diversità delle specie che l'evoluzione naturale

Praticamente ogni bosco ospita specie sensibili ai disturbi. Per numerose specie animali le foreste sono l'ultimo ambiente naturale all'interno del quale sono in grado di allontanarsi dalle influenze negative esercitate dall'uomo, evidentemente solo quando non si tratti di un bosco con una forte fruizione a scopi ricreativi. Le attività produttive del bosco, ed in questo anche la raccolta del legname da tempesta, costituiscono senza dubbio, anche se solo temporaneamente, un turbamento delle condizioni di tranquillità necessarie. Quale reazione gli animali sensibili tendono a concentrarsi nelle zone meno disturbate, per poi eventualmente farvi ritorno in seguito. Se alcuni interventi forestali temporanei sono eseguiti durante un periodo nel quale certe specie animali reagiscono in modo particolarmente sensibile, può anche succedere che una specie abbandoni definitivamente il soprassuolo boschivo.

a) *Specie particolarmente sensibili ai disturbi:*

- tetranonidi (gallo cedrone, fagiano e francolino di monte);
- beccaccia;
- martora;
- castoro;
- altre specie.

b) *Possibilità di proteggere specie sensibili*

Non eseguire interventi selvicolturali durante i periodi di divieto, vale a dire durante i periodi di corteggiamento, di deposizione delle uova e di cova.

Rinunciare alla costruzione o all'ampliamento di infrastrutture viarie. Se i completamenti delle reti viarie sono indispensabili, condizioni di tranquillità in zone utilizzate a fini ricreativi possono essere ottenute attraverso misure di diverso genere: delimitazioni e sbarramenti, campagne informative, ecc. Nuovi allacciamenti o prolungamenti viari accrescono le possibilità di accesso anche per altri fruitori del bosco con possibili effetti negativi per specie animali particolarmente sensibili. Specialmente in zone o comprensori boschivi tenuti isolati a lungo, questi effetti risultano essere particolarmente gravi.

Le aree boschive devastate da tempeste nelle quali il legname non è stato sgomberato sono zone strategicamente importanti per gli animali selvatici. Possono infatti rappresentare delle oasi di tranquillità per periodi prolungati in quanto non sono praticamente frequentate da esseri umani.

13.1.1 Importanza delle aree boschive devastate da tempeste per la biodiversità

In generale, indipendentemente dall'intensità di esbosco del legname, le aree boschive devastate dalle tempeste sono più ricche di specie rispetto ai boschi normali.

Dopo uno schianto da vento, improvvisamente, il suolo ottiene più luce e calore solare. La conseguenza è che negli anni seguenti si assiste ad un evidente aumento – comunque temporaneo – del numero di specie e di individui sia a livello di flora che di fauna. In questa prima fase le aree boschive devastate da tempeste con presenza di legname lasciato in bosco sono risultate essere più ricche di specie rispetto a quelle dove il legname è stato sgomberato.

La biodiversità più elevata è raggiunta laddove aree boschive devastate da tempeste con e senza esbosco di legname si trovano l'una accanto all'altra.

Mentre da un lato le specie tipiche delle foreste diminuiscono con la scomparsa del vecchio soprassuolo (o eventualmente si mantengono unicamente nelle aree boschive devastate da tempeste grazie alla presenza di legname lasciato in bosco), le specie vegetali tipicamente eliofile tendono a guadagnare terreno. Alle quote più basse la numerosità di piante, raggiunge il proprio livello massimo fra i 2 e i 4 anni dopo la tempesta. Quanto più rapidamente la copertura vegetale tende a richiudersi e le specie con forte capacità concorrenziale come il rovo, il lampone o la felce aquilina assumono il predominio, tanto più rapidamente il numero delle specie vegetali tenderà di nuovo a diminuire. Specialmente nelle aree boschive devastate da tempeste ripulite dal legname s'insediano temporaneamente diverse specie ruderali ed eliofile provenienti dalle aree aperte circostanti.

Dal punto di vista della ricchezza della flora, le foreste che hanno subito l'esbosco del legname sono, di regola, più ricche di specie. Dal punto di vista della tutela delle

specie forestali, il temporaneo aumento della varietà di specie nelle aree che hanno subito esbosco del legname, non ha comunque un significato rilevante.

La più elevata variabilità di specie legata ad ambienti forestali e non, si rileva laddove aree boschive sgomberate e non sgomberate dal legname da tempesta vengono a trovarsi l'una accanto all'altra. Molti uccelli approfittano di questi ambienti, dell'abbondanza di legname morto, degli ambienti aperti e delle postazioni di canto situate sugli alberi isolati rimasti in piedi. Le caratteristiche ambientali offerte dalle aree boschive devastate da tempeste corrispondono anche alle esigenze di diverse specie forestali tipiche, divenute rare come il gallo cedrone e la beccaccia.

Con lo sviluppo del bosco giovane, il beccafico e la capinera tendono a aumentare la loro presenza quali specie nidificanti. Dopo 10 anni il bosco giovane può essere talmente fitto da far ridiscendere rapidamente il numero di individui appartenenti a queste specie, il cui habitat è tuttavia occupato da altre specie tipiche del bosco, quali ad esempio il tordo bottaccio ed il ciuffolotto. Durante questo lasso di tempo diminuisce generalmente anche l'ampia gamma di uccelli ospiti, quali le specie migratorie.

Lasciando in piedi matricine, alberi invecchiati, oppure favorendo specie arboree particolari, o a crescita rapida, selezionate nella generazione della pre-rinnovazione, come ad esempio il farinaccio, il sorbo degli uccellatori, la

betulla e il salicome, si favorisce anche la presenza del picchio che, nelle aree devastate, può nidificare anche all'interno di tronchi secchi o di alberi spezzati. Gli esemplari di diverse specie latifoglie appartenenti alla pre-rinnovazione sono importanti per il nutrimento che possono offrire a diverse specie di uccelli. Interventi selvicolturali nella pre-rinnovazione troppo precoci o troppo forti possono ridurre significativamente la biodiversità ed obbligare alcune specie sensibili, come ad esempio il francolino di monte, ad abbandonare già dopo poco tempo i nuovi habitat conquistati dopo gli schianti da tempesta.

Indipendentemente dall'intensità dello esbosco del legname le aree boschive devastate da tempeste offrono a diverse specie di topi e di ghiri condizioni ambientali ideali. Di conseguenza, dopo un evento simile, la densità delle popolazioni di questi roditori, tende ad aumentare fortemente. Specialmente l'arvicola rossastra, il topo selvatico e il topo selvatico dal collo giallo possono costituire delle popolazioni molto numerose. Per i topi, almeno all'inizio, le aree boschive devastate dalle tempeste con legname lasciato in bosco sembrano essere più interessanti rispetto a quelle nelle quali è stato eseguito l'esbosco.

13.1.2 Legname morto quale ambiente naturale

Il legname morto a differenti stadi di

decomposizione da un lato, abbondantemente presente al suolo nelle aree boschive devastate da tempeste senza esbosco dei tronchi, e le ceppaie sradicate dall'altro, offrono un habitat molto strutturato e ricco di nicchie e spazi vitali che ben si presta a promuovere e preservare un'ampia varietà di specie.

Ancor più che la quantità, è la qualità del legname morto ad essere determinante per la diversità delle specie.

Il legno morto e le ceppaie ribaltate offrono possibilità di rifugio, pernottamento, nutrimento, riproduzione ed allevamento per numerose specie di uccelli e di mammiferi.

Di particolare significato ecologico sono le cavità scavate nel legno morto su fusti ancora in piedi, oppure nei fori dei nodi, utilizzati come nido da varie specie di picchio. Spesso e volentieri tali cavità sono occupate anche da altre specie che non sono in grado di scavarsi da sole nascondigli simili. Tra queste troviamo il ghio, diverse specie di pipistrelli, oltre che la civetta, le cince e i pigliamosche.

Nelle aree boschive devastate da tempeste sgomberate, i mucchi di ramaglia accatastata sono delle «nicchie ecologiche» piuttosto importanti per insetti, uccelli e piccoli roditori. Da aprile fino alla fine di giugno (o metà luglio) si dovrebbe assolutamente rinunciare a rimuovere o spostare i tronchi e le cataste di ramaglia. Specialmente in aree boschive devastate da tempeste recenti e che all'inizio dell'anno sono più o meno deserte, le

strutture grossolane, come ad esempio le cataste di legname, sono dei luoghi di nidificazione privilegiati da diverse specie di uccelli. Già con modifiche di lieve entità i nidi possono subire danni oppure essere abbandonati dai rispettivi ospiti in fase di cova.

Fintanto che la vegetazione insediata dopo la tempesta lascia filtrare al suolo sufficiente luce e calore solare, le aree boschive devastate attirano anche numerose specie di rettili. I tronchi distesi a terra e riscaldati dal sole sono luoghi di sosta e di riposo assai apprezzati anche da lucertole e da serpenti. Altri fattori altrettanto decisivi per garantire la presenza di rettili nelle aree boschive devastate da tempeste sono l'esposizione, la presenza di strutture (cataste) e le condizioni di illuminazione.

Delle oltre 8000 specie di coleotteri presenti nell'Europa centrale, più di 1300 durante i diversi stadi di sviluppo e in una qualsiasi forma dipendono dal legno. Durante i primi anni i coleotteri e i loro predatori naturali approfittano specialmente del legname appena morto. Scolitidi e vespe del legno creano delle gallerie nel legno e sotto la corteccia che durante gli anni successivi sono colonizzate da alcuni imenotteri appartenenti alla famiglia dei Colletidi e da diverse specie di Eumenidi, Pompilidi, Sphecidi e altri ospiti delle cavità del legno.

Con l'aumento del grado di decomposizione del legno, questo genere di substrato è colonizzato da diverse specie di collemboli, mosche e zanzare.

Già durante i primi anni dopo la tempesta numerose specie di funghi partecipano ai processi di decomposizione dei fusti caduti, una gran parte dei quali non produce praticamente alcun corpo fruttifero visibile. Con l'aumento del grado di decomposizione, specialmente su legname non a contatto con il suolo, anche la percentuale di specie fungine più rare tende ad aumentare.

13.1.3 Provvedimenti per favorire in generale la biodiversità

- Lasciare gli alberi rimasti in piedi sia che questi siano singoli o in gruppo;
- lasciare in piedi alberi morti; gli spezzoni di abete rosso in piedi hanno infatti scarsa attrattività per gli scolitidi (*Ips typographus*);
- lasciare a terra sufficiente legname morto di grosse dimensioni;
- accettare l'esistenza di piccole aree con segni di erosione;
- per quanto possibile promuovere l'insemdimento della rinnovazione naturale;
- accettare la presenza di radure tra la rinnovazione forestale;
- favorire una mescolanza di specie forestali compatibili con le stazioni presenti;
- favorire o introdurre specie rare e di grande importanza ecologica (per es. l'abete bianco o la quercia);
- evitare la costituzione di soprassuoli forestali puri;
- evitare la realizzazione di aree re-

cintate troppo estese dando la preferenza alla costruzione di protezioni singole o di piccole recinzioni.

Queste raccomandazioni, a carattere piuttosto generale, non perseguono l'obiettivo di aumentare il più possibile il numero delle specie presenti, quanto piuttosto quello di produrre una grande varietà di specie vegetali e animali che sono spontaneamente presenti in questi ambienti naturali.

13.1.4 Favorire le dinamiche naturali (tutela a livello di processi)

Nel nostro Paese, fortemente antropizzato, la presenza di processi naturali che avvengono «liberamente» rappresenta di per sé un valore.

- Il pregio di un appezzamento boschivo lasciato evolvere naturalmente è tanto più grande, quanto maggiore è la garanzia che può essere realmente popolato da specie animali e vegetali che da esso dipendono. In tal modo questo spazio assume la funzione di un indispensabile tassello integrato in un reticolo ecologico di biotopi.
- L'osservazione dell'evoluzione indisturbata all'interno di processi ecologici naturali ci offre importanti indicazioni sulle modalità di gestione naturale e sostenibile del nostro ambiente vitale.
- Le aree boschive devastate dalle tempeste situate in prossimità di foreste naturali offrono l'occasione di sviluppare o estendere queste ultime.

14. SOCIETÀ

14.1 L'importanza del bosco quale ambiente per le attività ricreative

Le aspettative principali di chi frequenta un bosco sono:

- passeggiare;
- svolgere attività di escursionismo;
- praticare attività sportive;
- cercare ristoro.
- Raccogliere prodotti del sottobosco (laddove consentito)

14.1.1 Percezione degli effetti provocati dalle tempeste da parte delle persone in cerca di svago

- Limitazione a breve o medio termine della libertà di movimento: In diversi comprensori la rete escursionistica può anche essere ripristinata senza che si debba necessariamente procedere allo esbosco del legname dall'intera area devastata dalla tempesta. Se si esegue unicamente il taglio degli alberi che ingombrano i sentieri, nelle zone più ripide si deve in ogni caso tenere conto anche dei possibili rischi resi-

dui per i passanti.

Gli sportivi generalmente evitano le zone boschive devastate da una tempesta – siano esse state sgomberate o meno – coperte da bosco giovane, perché, in questo stadio di sviluppo, sono in genere difficilmente percorribili. In ogni caso, generalmente desiderano lo esbosco del legname su grosse superfici e la rinuncia alla costruzione di recinzioni.

14.1.2 Esperienze nella natura e sensibilizzazione ambientale

Un'informazione adeguata è necessaria, soprattutto quando, in un'area devastata da una tempesta, si rinuncia, allo esbosco del legname, contro le aspettative dei fruitori del bosco. Un'adeguata attività di informazione può almeno in parte mitigare il senso di insicurezza nelle persone in cerca di svago.

La corretta informazione può indebolire lo scetticismo che spesso circonda la scelta di non esboscare il legname, ed essere un arricchimento conoscitivo, con effetti positivi sulla funzione ricreativa.

In via di principio la maggior parte della

popolazione desidera sempre che ci sia un'evoluzione naturale del bosco e valuta positivamente anche la creazione di nuove riserve forestali, fintanto che l'accessibilità è permessa. La maggior parte delle persone desidera che queste zone siano rese accessibili con delle reti di sentieri. Materiale e cartelli informativi – ad esempio sulla vegetazione oppure sui motivi che hanno portato a lasciare in bosco il legname da tempesta in un'area devastata – rispondono ad un reale bisogno d'informazione dei visitatori del bosco. In questa attività è presente un potenziale da sfruttare in modo da migliorare i contatti con la popolazione locale e i turisti.

15. CRITERI NON CONSIDERATI

Ai fini del seguente paragrafo si applica la seguente definizione:

Piene: deflussi dei corsi d'acqua le cui entità sono chiaramente superiori alle medie pluriennali

15.1 Premesse che conducono a episodi di piena

Eventi con precipitazioni straordinarie sono la causa principale delle piene.

Nel caso di bacini imbriferi con estensione limitata (< 100 km²) in genere si registrano delle piene a seguito di temporali estivi violenti. Piene estreme osservate nei bacini dei fiumi più grossi (> 300 km²) sono per contro correlate a precipitazioni continue che si prolungano durante più giorni o addirittura settimane.

Alle quote più elevate i quantitativi dei deflussi sono determinati in larga misura dallo stato fisico delle precipitazioni. Quando il limite della neve scende fino a basse quote, le precipitazioni intense defluiscono meno rapidamente. L'acqua resta, sotto forma di neve, accumulata al suolo e riduce pertanto i livelli massimi delle portate e quindi l'entità delle piene. Nella misura in cui i suoli non hanno ancora raggiunto le rispettive soglie di sa-

turazione idrica, i suoli profondi (per es. le terre brune, i suoli bruni con orizzonti a Gley e i suoli a matrice rocciosa) che possiedono elevata capacità di assorbire quantitativi di precipitazioni considerevoli possono contribuire significativamente a mitigare i rischi di alluvioni o straripamenti. Nel caso opposto, l'acqua che precipita su suoli superficiali o molto permeabili finisce quasi immediatamente e senza nessun periodo di accumulo intermedio, nell'alveo dei corsi d'acqua.

L'entità di un evento alluvionale è inoltre condizionata dai seguenti fattori:

- vegetazione;
- spessore della neve;
- topografia;
- conformazione dell'alveo del corso d'acqua;
- cementificazione del territorio (strade, edifici);
- superfici lacustri;
- eccetera.

15.1.1 Effetto del bosco nei confronti di piene

Nessun'altra forma di vegetazione è in grado di evaporare, grazie all'intercet-

tazione delle precipitazioni e all'evapotraspirazione, in un anno, dei quantitativi tanto elevati di acqua come il bosco.

Indipendentemente dalla stazione, i deflussi idrici di un'area boschiva sono chiaramente inferiori rispetto a quelli che si registrano ad esempio su un prato. Durante una stagione estiva le chiome di un bosco di abeti rossi e quelle di uno di faggi, sono in grado di catturare e di far evaporare nell'atmosfera circa il 40 per cento e il 20 per cento delle precipitazioni. Il 45-65 per cento dei quantitativi delle precipitazioni annuali sono restituite all'atmosfera grazie alla traspirazione e alla evaporazione degli alberi. Queste proprietà del bosco fanno sì che sull'intero arco dell'anno il bilancio idrico dei deflussi di un bosco sia molto maggiore rispetto a quello di un ecosistema agricolo.

Singole precipitazioni intense possono tuttavia superare le capacità di assorbimento di un bosco, finendo per defluire anch'esse in modo più o meno rapido.

Per questo motivo il bosco è in grado di mitigare le situazioni di piena solamente in misura parziale. L'efficacia dell'azione regolatrice del regime idrico espletata dal bosco nel caso di piene, dipende essenzialmente dal modo in cui il bosco stesso interferisce sulle capacità di as-

sorbimento dei suoli forestali.

Se sono presenti dei terreni che dispongono in ogni caso di elevate capacità di accumulazione idrica, l'effetto del bosco diviene piuttosto limitato, poiché questo genere di suoli, anche senza la presenza della vegetazione forestale, tratterrebbe comunque grossi quantitativi di acqua. Sui suoli con scarse capacità di ritenzione idrica (per es. suoli a Gley) oppure su quelli che hanno già raggiunto un'elevata soglia di saturazione, in caso di precipitazioni intense, il bosco non è praticamente in grado di offrire una protezione contro le piene. L'effetto del bosco risulta per contro superiore laddove le capacità di ritenzione idrica sono da medie a buone e dove le specie arboree formano sistemi radicali profondi e rigogliosi. Le radici che durante il loro sviluppo penetrano all'interno del suolo, accrescono a medio termine il volume del suolo esplorato, migliorandone al contempo le capacità di assorbimento idrico.

A seguito dell'elevata capacità di intercettazione del bosco, durante la stagione invernale nelle aree forestali si accumulano limitate masse di neve, questo fatto comporta un altrettanto limitato deflusso idrico risultante dallo scioglimento delle nevi.

15.1.2 Effetti degli schianti da vento sul regime idrico dei bacini imbriferi

Dopo una tempesta sono da attendersi mutamenti significativi solo laddove il bosco esercita un influsso importante sulle capacità di assorbimento idrico dei suoli. Dopo un evento tempestoso che colpisce estese aree forestali, vengono a mancare gli alberi che fino ad allora, grazie alla traspirazione, sottraevano importanti quantità di acqua al suolo. In tal modo il suolo tende ad assumere un grado di saturazione idrica relativamente elevato e, in caso di precipitazioni intense, l'acqua raggiunge più facilmente la soglia di «tracimazione». Questo fenomeno riguarda principalmente i suoli appartenenti alle tipologie «da superficiali a medio-profondi, con permeabilità normale» e «da medio-profondi fino

a profondi, con permeabilità limitata». Generalmente in condizioni simili, entro un lasso di tempo che va da 1 a 3 anni, si osserva l'insediamento di una notevole componente floristica avventizia tipica delle aree boschive diradate composta per esempio da felci o da specie di rovi appartenenti al genere *Rubus* che, a seconda della densità e del tipo di vegetazione presente, contribuisce a riportare i tassi di evapotraspirazione a livelli paragonabili a quelli di un soprassuolo arboreo.

Durante il periodo dello scioglimento della neve, in un bosco devastato da una tempesta, è molto probabile che i deflussi idrici siano maggiori rispetto a quelli caratteristici del soprassuolo forestale precedentemente esistente.

Condizioni simili, abbinate a precipitazioni di elevata intensità, possono accrescere i rischi di piena.

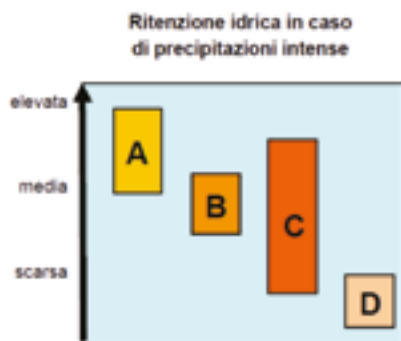


Fig. 23: Rappresentazione schematica della banda di oscillazione delle capacità di ritenzione idrica in caso di precipitazioni intense. I rettangoli illustrano l'ampiezza nelle diverse stazioni forestali: il bordo inferiore indica la capacità d'assorbimento in caso di condizioni del bosco sfavorevoli, quello superiore l'effetto espletato da un bosco in condizioni ideali. Le classi del suolo A – D sono descritte nella Tabella 22

Stazione	Caratteristiche del suolo (geologia, tipo di suolo)	Capacità di ritenzione idrica in caso di precipitazioni intense	Variazione delle capacità di ritenzione idrica in seguito a devastazioni da tempesta
A	profondi, permeabilità normale (es. Terre brune).	elevata , con qualsiasi condizione del bosco. Grazie alle elevate capacità di ritenzione idrica, anche in caso di precipitazioni intense il suolo raggiunge difficilmente il livello di «tracimazione».	Limitata
B	da superficiali a medio- profondi, con permeabilità normale.	media , con qualsiasi condizione del bosco.	Possibile a breve termine a causa dell'elevato livello di saturazione preesistente in caso di precipitazioni intense, che tende a riequilibrarsi a medio-lungo termine (in caso di vegetazione avventizia).
C	da medio-profondi fino a profondi, con permeabilità limitata.	elevata , in condizioni del bosco buone. scarsa , con condizioni del bosco precarie. Un soprassuolo boschivo con una buona mescolanza specifica occupa uno spazio radicale maggiore, ampliando verso il basso il volume del suolo con funzione di capacità idrica. Questo vale per le quote superiori (fascia subalpina) e per le stazioni umide colonizzate da frassineti, nelle quali le sole specie idonee sono l'abete rosso ed appunto il frassino.	a causa dell'elevato livello di saturazione preesistente in caso di precipitazioni intense. Possibile a breve termine , anche se tende a riequilibrarsi a medio-lungo termine (in caso di vegetazione avventizia). Per mantenere o ampliare sul lungo periodo la capacità di imbibizione del suolo, è decisiva la composizione specifica del nuovo soprassuolo.

Tabella 22/a: Influsso delle caratteristiche dei suoli, di quelle delle condizioni del bosco e dei danni da tempesta sui deflussi di punta che possono condurre a episodi di piena

Stazione	Caratteristiche del suolo (geologia, tipo di suolo)	Capacità di ritenzione idrica in caso di precipitazioni intense	Variazione delle capacità di ritenzione idrica in seguito a devastazioni da tempesta
D	fortemente inzuppato, molto superficiali oppure limitatamente permeabili (suoli tipici del <i>Flysch</i> , <i>Gley</i>).	scarsa , con qualsiasi condizione del bosco.	Molto limitata

Tabella 22/b: *Influsso delle caratteristiche dei suoli, di quelle delle condizioni del bosco e dei danni da tempesta sui deflussi di punta che possono condurre a episodi di piena*

15.1.3 Influsso sulle possibilità di piena della decisione se sgomberare il legname o se lasciarlo in bosco

In generale, i mutamenti provocati dall'azione della tempesta sul soprassuolo forestale sono maggiori rispetto a quelli derivanti dalla decisione di lasciare il legname danneggiato in bosco o di procedere al suo esbosco.

Tenendo conto delle condizioni dei suoli, a medio termine è in ogni caso lecito attendersi dei cambiamenti in termine di regime di deflusso idrico. Compattamenti del suolo causati da procedimenti di esbosco non adatti possono tuttavia provocare localmente degli aumenti del deflusso superficiale. Questi fenomeni possono influenzare la portata dei torrenti solo in rari casi. In genere, le modifiche del regime idrologico osservabili all'interno di singole aree devastate dalle tempeste giocano un ruolo trascurabile nei confronti dei bacini imbriferi decisamente più estesi.

La necessità di impedire le piene, visto quanto scritto in precedenza, non è ritenuto un motivo essenziale per motivare o meno lo esbosco del legname.

15.2 Prevenzione degli incendi boschivi

15.2.1 Rischio e cause di incendio

Sull'arco alpino gli incendi boschivi sono in genere provocati dall'uomo. Particolarmente significativa, in questo senso, è la constatazione che al Sud delle Alpi gli incendi sono più frequenti durante i fine settimana che non durante i giorni lavorativi. Gli incendi boschivi possono comunque essere provocati anche durante i lavori di allestimento del legname. Le imprudenze durante l'esecuzione dei lavori forestali assumono un ruolo significativo all'interno delle classifiche delle cause degli incendi boschivi.

Causa		Frequenza (%)
Eventuali naturali	Fulmine	8,5
	Negligenza	29,6
	Ferroviaria ed elettrodotti	3,6
	Attività militari	3,9
	Altra causa	27,2
Sconosciuta	-	27,2

Tab. 23 - Cause scatenanti gli incendi boschivi in Svizzera, durante gli anni 1980–2003

Durante il periodo dal 1980 al 2003 è stato possibile attribuire con certezza a cause naturali, ad esempio a fulmini, una percentuale inferiore al 10 per cento di tutti gli incendi registrati.

Durante i mesi estivi, al Sud delle Alpi, un terzo addirittura di tutti gli incendi segnalati hanno avuto origine da fulmini. I fulmini sono in grado di far scoppiare un incendio specialmente se non sono accompagnati dalla pioggia.

Diverse osservazioni eseguite durante gli scorsi anni e anche modelli matematici elaborati da esperti climatologi lasciano presumere che eventi simili, con il progressivo riscaldamento del clima, in futuro potrebbero assumere una maggiore frequenza.

I lunghi periodi di siccità osservati in tutta l'Europa centrale durante l'estate del 2003 provocarono, infatti, diversi incendi boschivi, in genere scatenati da fulmini o da comportamenti imprudenti durante l'esecuzione di lavori forestali. Durante quell'estate eccezionale, per un

lungo periodo il pericolo di incendio boschivo fu elevato anche in tutte le regioni situate a Nord dell'arco alpino.

Con il termine «negligenza» si intendono:

- fuochi all'aperto per pic-nic (frequente);
- mozziconi di sigarette, fiammiferi gettati via (molto frequente);
- fuochi d'artificio;
- lavori agricoli o forestali.

Fattori di rischio particolari:

- elevata presenza di persone e di macchine (persone in cerca di svago, gitanti, coltivatori di superfici contigue al bosco, selvicoltori);
- condizioni meteorologiche caratterizzate da siccità o da vento secco (favonio);
- stazioni forestali a conifere xerofile, con decomposizione lenta dei rami;
- frequenti fulmini in condizioni di tempo «asciutto»;
- elevata quantità di legname di co-

nifere danneggiato da tempeste durante i primi due o tre anni dopo l'evento. Finora sull'arco alpino sono comunque rari i casi in cui i comprensori boschivi coperti da legname da tempesta siano stati teatro di un incendio di bosco.

15.2.2 Possibili conseguenze di un incendio su un'area boschiva danneggiata da una tempesta

- perdita del valore del legname da tempesta;
- impermeabilizzazione del suolo (ceneri) e quindi aumento del deflusso superficiale;
- aumento del pericolo di erosione, smottamenti, caduta di sassi e di valanghe;
- distruzione di ecosistemi per piante e animali;
- paesaggio caratterizzato da superfici con colorazione nera.

15.2.3 Influsso della scelta di esboscare o lasciare in bosco il legname sul pericolo di incendio di bosco

L'intensità e la durata di un incendio dipendono essenzialmente dalla quantità di legname che si trova al suolo. Questo determina quindi a sua volta la minaccia per beni che si trovano nelle immediate vicinanze, come ad esempio boschi op-

pure edifici.

In caso di abbondante presenza di materiale combustibile, gli incendi di superficie di difficile spegnimento possono trasformarsi in incendi sotterranei che causano spesso la combustione completa sia della lettiera che dell'humus. Gli incendi di tipo sotterraneo continuano a «covare» anche dopo lo spegnimento delle fiamme, propagandosi per giorni o settimane sottoterra, per poi ritornare di nuovo ad ardere in superficie.

Come diretta conseguenza si constata un incremento dell'instabilità dei sassi più superficiali e l'aumento della caduta di sassi nelle zone più ripide.

Dopo il passaggio di una tempesta al suolo si constata la presenza di grossi e densi quantitativi di materia combustibile. Se questo materiale non è sgomberato e secca, durante i primi 2 o 3 anni, risulta facilmente infiammabile a causa dell'alta percentuale di aghi e ramaglia.

Considerati gli attuali quantitativi di resti di legname che rimangono in bosco anche dopo l'esbosco, il pericolo di incendio non può essere del tutto scongiurato. Anche se solo in casi isolati, è già accaduto che aree devastate da tempeste e già esboscate siano state teatro di piccoli incendi. Su versanti ripidi le ceppaie sradicate che non tornano a richiudersi dopo il taglio del fusto, possono perdere il loro ancoraggio con il suolo a causa del fuoco e rotolare verso valle sotto forma di «palle infuocate».

La maggior parte degli incendi boschivi sono da ricondurre a disattenzione

da parte delle persone. Di regola, basterebbe ridurre in modo preventivo la massa di materia organica combustibile presente lungo le strade e i sentieri, oppure negli ecosistemi più esposti al rischio di incendio, specialmente nei casi in cui questo genere di calamità rischia di compromettere la funzione di protezione. In base a queste considerazioni, nella scheda di controllo la prevenzione contro gli incendi di bosco è menzionata unicamente come «provvedimento ausiliario di accompagnamento», e non quale criterio specifico di valutazione.

15.3 Tutelare la qualità delle acque sotterranee

15.3.1 Mutamenti nel ciclo dell'azoto in seguito a schianti da tempesta o di infestazioni da scolitidi

Dopo la scomparsa dello strato arboreo, la luce e il calore al suolo sono improvvisamente in sovrabbondanza.

L'aumento delle temperature degli strati superiori del suolo stimola l'attività biologica, favorendo la rapida decomposizione e mineralizzazione della materia organica che si era accumulata sotto la chiusura delle chiome del vecchio soprassuolo.

Questi processi di trasformazione provocano non solo un'acidificazione del suolo, ma altresì un considerevole aumento della concentrazione di nitrati

nelle acque di percolazione. Considerato che a parità di condizioni stazionali nell'humus dei boschi di latifoglie si accumula più azoto rispetto ai soprassuoli di conifere, nei comprensori boschivi ricchi di latifoglie, dopo una tempesta è presumibile che l'acqua d'infiltrazione contenga un tenore di nitrati proporzionalmente più elevato.

Nelle zone forestali percorse da tempeste, le concentrazioni di azoto registrate nelle acque sotterranee e in quelle superficiali sono comunque rimaste al di sotto dei limiti di tolleranza. Questo è dovuto al fatto che i microorganismi presenti negli strati profondi del suolo hanno potuto riassorbire una parte dei nitrati presenti nell'acqua di percolazione, ma anche perché, durante il percorso verso le falde queste acque di regola si mescolano con acque sotterranee di altra provenienza.

In genere, dopo gli schianti da tempesta, le concentrazioni dei nitrati tendono a salire unicamente per un lasso di tempo compreso tra i 2 e i 5 anni, dopodiché ridiscendono in seguito all'esaurimento graduale delle componenti di humus facilmente decomponibili e all'insediamento della vegetazione avventizia. Questa vegetazione assimila l'azoto in eccesso e lo mantiene all'interno del ciclo. Durante il periodo vegetativo una copertura vegetale continua, se non è eliminata da interventi sistematici di sfalcio o di triturazione, è addirittura in grado di far calare le concentrazioni dei nitrati a livelli chiaramente inferiori a quelli presenti nei soprassuoli boschivi precedenti.

Tuttavia, per riuscire ad immobilizzare nuovamente e a lungo termine l'azoto all'interno del sistema, è indispensabile l'insediamento di piante legnose, vale a dire di un bosco.

15.3.2 Il legname morto quale «fonte di azoto»

L'eccesso di azoto è di regola un effetto degli schianti da tempesta. Se confrontato con i cambiamenti provocati dall'evento tempestoso stesso, l'influsso esercitato dalla scelta di sgomberare oppure di lasciare in bosco il legname risulta essere irrilevante.

I microrganismi che partecipano ai processi di decomposizione del legname, necessitano di azoto esterno, che prelevano dall'atmosfera. L'azoto che le precipitazioni sono in grado di dilavare dalla superficie del legname morto si trova prevalentemente in forma organica e quindi non è in grado di compromettere la qualità delle acque potabili. Nei nostri terreni piuttosto ricchi di sostanze nutritive, in termini quantitativi, queste eccedenze hanno un peso del tutto irrilevante.

15.4 Utilizzazioni anticipate

La perdita di produzione legnosa dovuta all'utilizzazione anticipata a causa di una tempesta è un dato di fatto, che non ha nessuna ripercussione sulla decisione di lasciare o meno il legname in bosco. L'u-

tilizzazione anticipata del soprassuolo non influenza pertanto le decisioni relative agli interventi da effettuare.

15.5 Esbosco del legname in un secondo momento

Uno esbosco del legname eseguito successivamente all'evento tempestoso può essere preso in considerazione se il legname dovesse diventare instabile, diventando una minaccia per persone o beni materiali di valore.

La questione della stabilità e del pericolo va comunque posta prima che il legname, a seguito dei movimenti di assestamento o di altro tipo, diventi una minaccia. Il rischio di uno esbosco deficitario successivo deve essere preso in considerazione, soprattutto quando la valutazione momentanea della situazione fa supporre che lasciare in bosco il legname da tempesta permette comunque di offrire un sufficiente grado di protezione, soluzione questa che risulta essere non solo la più economica, ma che permette anche di liberare capacità operative da utilizzare per altri interventi più urgenti.

15.6 Mantenimento delle competenze e dei posti di lavoro nell'area colpita da maltempo

I lavori necessari per far fronte alle devastazioni provocate da tempeste sono

limitati ad un periodo relativamente breve.

I posti di lavoro che si creano hanno in genere una durata temporanea. Gli imprenditori forestali che ottengono delle grosse commesse per allestire dei volumi di legname sovrabbondanti, possono approfittare di questi eventi per accumulare riserve di lavoro, che permettano loro di affrontare gli eventuali successivi periodi di difficoltà. Questa situazione comporta tuttavia anche il rischio di mantenere, tramite mezzi finanziari pubblici, strutture sovradimensionate. Quando le normali capacità lavorative (imprese e servizi forestali) del posto non sono sufficienti a garantire la lavorazione del legname da tempesta, spesso e volentieri si ricorre all'impiego di manodopera estera più o meno qualificata. I servizi forestali locali non devono essere dimensionati in modo tale da riuscire a rispondere ad eventi catastrofici di grosse dimensioni senza dover chiedere aiuti esterni.

Il valore rappresentato dalla disponibilità di personale forestale ben istruito e di un servizio forestale efficiente deve essere riconosciuto dalle autorità politiche in permanenza e non solamente nei casi in cui si deve far fronte a eventi calamitosi.

15.7 Rilevanza delle utilizzazioni del legname da tempesta per la riduzione delle emissioni di CO₂

Il legno quale materia prima e risorsa rinnovabile nella costruzione e nella produzione di energia può offrire un contributo significativo nell'ottica della riduzione delle emissioni di CO₂. Il legno impiegato per la produzione di energia è a emissione zero di CO₂, poiché produce unicamente un quantitativo di anidride carbonica equivalente a quella che è comunque emessa durante la sua naturale decomposizione.

Utilizzando il legno in sostituzione di altri materiali da costruzione che necessitano maggior energia, come il cemento o l'acciaio, si risparmia «energia grigia» ed inoltre una certa quantità di carbonio risulta rimane immagazzinata nelle costruzioni per un lungo periodo. Il legname da tempesta può tuttavia contribuire alla riduzione del CO₂ solo quando esistono le potenzialità per impiegare, in modo ragionevole, questi volumi supplementari di legname. La promozione dell'uso della risorsa rinnovabile legno deve essere un compito permanente, poiché fintanto che le fonti di energia di origine fossile sono commercializzate a prezzi chiaramente inferiori al loro reale costo, gli operatori del settore dovranno svolgere uno sforzo politico di convincimento oneroso, minuzioso e paziente. La discussione concernente un maggiore impiego di legname quale mezzo per contribuire a ridurre le nostre emissioni di CO₂ deve pertanto basarsi su argomenti che vanno ben oltre quelli riguardanti la questione delle aree boschive devastate dalle tempeste.

16. BIBLOGRAFIA

- Annuario dell'Agricoltura Italiana 2014 – Capitolo 30 "Le produzioni forestali"
- Aisf.it – Accademia Italiana di Scienze Forestali
- Confederazione Svizzera – Ufficio Federale dell'Ambiente, 2008 "Supporto decisionale in caso di danni alle foreste provocati da tempesta - Parte 1"
- Confederazione Svizzera – Ufficio Federale dell'Ambiente, 2008 "Supporto decisionale in caso di danni alle foreste provocati da tempesta - Parte 2"
- Confederazione Svizzera – Ufficio Federale dell'Ambiente, 2008 "Supporto decisionale in caso di danni alle foreste provocati da tempesta - Parte 3"
- Conaibo.com – Coordinamento Nazionale delle Imprese Boschive
- D. lgs 3 Aprile 2018 Testo Unico in materia di foreste e filiere forestali
- FederlegnoArredo – 2018 "Rapporto FederlegnoArredo" (2° Edizione)
- FederlegnoArredo – 2018 "I boschi Italiani – Numeri, strategie e filiera: un'occasione per tutti!"
- J.-P. SCHÜTZ – 1997 - Swiss Federal Institute of Technology (ETH-Z) Zürich, CH 8092 Zürich, Switzerland "Close-to-nature silviculture: is this concept compatible with species diversity?"
- Luuk K.A. Dorrena, Fre ' de ' ric Bergera, Anton C. Imesonb, Bernhard Maierc, Freddy Reya – 2004 "Integrity, stability and management of protection forests in the European Alps"
- Mauro Masiero, Davide Pettenella, 2018 – Università di Padova "Il settore Forestale italiano nel contesto internazionale e Europeo"
- MIPAF, 2017 "Libro bianco sui boschi di Italia – il futuro del settore forestale nazionale"
- Pietro Piussi, Giorgio Alberti – Università di Firenze - 2015 "Selvicoltura Generale. Boschi, società e tecniche selvicolturali"
- Giovanni Bernetti – 1995 – Università di Firenze – "Selvicoltura Speciale"
- Rupert Seidl, Werner Rammer, and Manfred J. Lexer, 2012 "Adaptation options to reduce climate change vulnerability of sustainable forest management in the Austrian Alps"
- Orazio Ciancio, Susanna Nocentini – 2004 – Università di Firenze "Il bosco ceduo: selvicoltura, assestamento e gestione"
- siseef.org - Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale



ASSOLEGNO

Foro Buonaparte 65
20121 Milano
assolegno@federlegnoarredo.it
www.federlegnoarredo.it

