

Foreste di **protezione** diretta

Selvicoltura e valutazioni economiche nelle Alpi occidentali



Foreste di protezione diretta

Selvicoltura e valutazioni economiche nelle Alpi occidentali

AUTORI

Roberta Berretti, Renzo Motta, Giorgio Vacchiano - Dipartimento Agro.Selvi.Ter. (Università degli Studi di Torino) - Capitolo 4

Simone Blanc, Filippo Brun - Dipartimento D.E.I.A.F.A. (Università degli Studi di Torino) - Capitolo 2 - Capitolo 4: valutazioni economiche dei casi di studio

Martina Bricarello, Andrea Ebone, Franco Gottero - Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente S.p.A (Torino) - Capitolo 3 - Capitolo 4: aspetti selvicolturali del caso di studio del Torrente Angrogna

Lucia Caffo, Alberto Dotta - Consorzio Forestale Alta Valle Susa (Oulx - Torino) - Capitolo 4: aspetti selvicolturali dei casi di studio di Beaume e di Bois de la Blanche

COORDINATORI SCIENTIFICI

Paolo Gonthier - Dipartimento Di.Va.P.R.A. (Università degli Studi di Torino)

Renzo Motta - Dipartimento Agro.Selvi.Ter. (Università degli Studi di Torino)

DIRIGENTI RESPONSABILI

Cristoforo Cugnod - Direzione foreste e infrastrutture - Regione Autonoma Valle d'Aosta

Franco Licini - Settore Politiche forestali - Regione Piemonte

EDITORE



Compagnia delle Foreste S.r.l.

via P. Aretino, 8 - 52100 Arezzo • Tel. 0575.370846 - www.compagniadelleforeste.it

PROGETTO EDITORIALE

Paolo Mori - Compagnia delle Foreste S.r.l.

COORDINAMENTO EDITORIALE E REVISIONE CRITICA DEI TESTI

Franca De Ferrari - Settore Politiche forestali - Regione Piemonte

Augusto Domaine - Direzione foreste e infrastrutture - Regione Autonoma Valle d'Aosta

Jean-Claude Haudemand - Direzione foreste e infrastrutture - Regione Autonoma Valle d'Aosta

Corrado Letey - Direzione foreste e infrastrutture - Regione Autonoma Valle d'Aosta

Mario Negro - Direzione foreste e infrastrutture - Regione Autonoma Valle d'Aosta

Giancarlo Zorzetto - Direzione foreste e infrastrutture - Regione Autonoma Valle d'Aosta

Silvia Bruschini - Compagnia delle Foreste

IMPAGINAZIONE, ILLUSTRAZIONI, RITOCCHO FOTOGRAFICO

Maria Cristina Viara - Compagnia delle Foreste S.r.l.

FOTOGRAFIE

Fotografie degli autori, Archivio Consorzio Forestale Alta Valle Susa, Archivio Direzione foreste e infrastrutture Regione Autonoma Valle d'Aosta



Istituto per
le piante da legno
e l'ambiente (ipla spa)



RINGRAZIAMENTI

Gli Autori rivolgono un sentito ringraziamento a tutti quelli che, con il loro contributo intellettuale e materiale, hanno collaborato alla realizzazione di questo manuale e, in particolare: agli Amministratori dei Comuni sedi dei casi di studio; a coloro che hanno partecipato alla realizzazione dei cantieri sperimentali; ai colleghi francesi e svizzeri referenti dei partner del progetto Alcotra 2007-2013 "Foreste di protezione: tecniche gestionali e innovazione nelle Alpi occidentali"; a tutti i formatori e partecipanti ai corsi di formazione organizzati nel triennio 2009-2011 nell'ambito del progetto.

I nomi scientifici delle specie vegetali seguono la nomenclatura secondo Pignatti (1982). Le tipologie forestali seguono la classificazione di Camerano et al. (2004) per la Regione Piemonte e Camerano et al. (2007) per la Regione Autonoma Valle d'Aosta. I nomi scientifici delle specie entomologiche seguono la nomenclatura del Progetto Fauna Europea (www.faunaeur.org).

Premessa

Nel 2006 veniva pubblicato, a cura della Regione Autonoma Valle d'Aosta e della Regione Piemonte, il manuale "Selvicoltura nelle foreste di protezione: esperienze e indirizzi gestionali in Piemonte e Valle d'Aosta". Tale volume, partendo dallo scambio di esperienze tra selvicoltori delle Alpi occidentali, forniva un percorso per l'analisi dei popolamenti a protezione diretta e l'individuazione delle azioni selvicolturali necessarie affinché gli stessi continuino a svolgere tale ruolo; le indicazioni venivano modulate in funzione dei principali pericoli naturali (valanghe, caduta massi e lave torrentizie).

Le indicazioni contenute in questo e nei manuali utilizzati dai servizi forestali degli altri paesi dell'arco alpino occidentale (Svizzera e Francia) danno la possibilità al gestore di intervenire nelle foreste di protezione secondo metodologie codificate. Tuttavia in montagna questi popolamenti si evolvono molto lentamente. Quindi l'incidenza degli interventi selvicolturali sulla struttura della foresta, sulla mescolanza delle essenze, sulla funzione di protezione si valuterà solamente dopo 10 - 20 se non 30 anni. D'altra parte, attualmente, nelle Alpi occidentali i casi concreti di applicazione non sono così numerosi perché i gestori abbiano la certezza dell'efficacia della loro azione, dei costi da sostenere e dei danni evitati.

La proficua collaborazione tra le strutture regionali competenti in materia di foreste delle Regioni Piemonte e Valle d'Aosta e tra queste e le strutture forestali svizzere e francesi è quindi continuata su questi aspetti grazie al nuovo progetto Alcotra 2007-2013 "Foreste di protezione: tecniche gestionali e innovazione nelle Alpi occidentali" pervenendo alla pubblicazione di un ulteriore complemento conoscitivo sulla gestione delle foreste di protezione.

Le esperienze maturate in campo nel corso del progetto di cooperazione dalla Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Torino, dal Consorzio Forestale Alta Valle Susa di Oulx e dall'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente - IPLA S.p.A. di Torino sono state condensate in questo volume, che integra il manuale pubblicato nel 2006 attraverso la realizzazione di alcuni cantieri sperimentali e l'esame dei loro costi.

Sommario



1

Introduzione

p.4

- 1.1 Il progetto Alcotra "Foreste di protezione: tecniche gestionali e innovazione nelle Alpi occidentali"
- 1.2 Scopo e modo d'uso del manuale

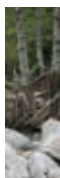


2

Metodologia di analisi e valutazione dei costi

p.8

- 2.1 Premessa e limiti delle valutazioni
- 2.2 La metodologia di calcolo
- 2.3 Risultati

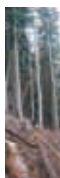


3

Vegetazione riparia e sicurezza idraulica

p.17

- 3.1 Aspetti normativi
- 3.2 Criteri per la corretta gestione della vegetazione riparia
- 3.3 La scheda di descrizione e valutazione del ruolo protettivo del popolamento ripario



4

Casi di studio

p.34

- 4.1 Beaume p. 36
- 4.2 Dajey p. 44
- 4.3 Bois de la Blanche p. 56
- 4.4 Ban de Ville p. 70
- 4.5 Vieforche p. 84
- 4.6 Torrente Angrogna p. 94
- 4.7 Bosco delle Ciuliere p. 118
- 4.8 Moin - Vencorère p. 134

Bibliografia

p. 144

Foreste di **protezione diretta**

Selvicoltura e valutazioni economiche nelle Alpi occidentali

Introduzione

1.1 Il progetto Alcotra “Foreste di protezione: tecniche gestionali e innovazione nelle Alpi occidentali”

La realizzazione del manuale rientra tra le attività previste dal progetto **Foreste di protezione: tecniche gestionali e innovazione nelle Alpi occidentali - Forêts de protection: techniques de gestion et innovation dans les Alpes occidentales**, svoltosi nel periodo 2009-2012 con i fondi del programma di cooperazione territoriale Italia - Francia (Alcotra) 2007/2013.

Il progetto ha coinvolto enti territoriali, gestionali e di ricerca delle regioni alpine di Francia, Italia e Svizzera. In particolare la Settore Politiche forestali della Regione Piemonte ha svolto il ruolo di capofila unico del progetto e l'altro **partner** italiano è stato la Direzione foreste e infrastrutture della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

In Italia una concreta collaborazione è stata inoltre fornita dalla Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Torino (Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali - Di.Va.P.R.A., Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio - Agro.Selvi.Ter., Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale - D.E.I.A.F.A.), dall'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente - IPLA S.p.A. di Torino, dal Consorzio Forestale Alta Valle Susa di Oulx (C.F.A.V.S.) e dal Corpo Forestale della Valle d'Aosta (C.F.VdA.). Sul versante francese sono stati coinvolti sei **partner**: l'Office National des Forêts (O.N.F. - Agences des Hautes-Alpes e de la Savoie), il Cemagref di Grenoble, il Service des Affaires Européennes du Conseil Général de la Savoie, il Comune di Montgenèvre nel Dipartimento Hautes-Alpes. Sul versante svizzero sono stati coinvolti i servizi forestali dei Cantoni Vaud e Valais. Le attività si sono svolte in abbinamento con le iniziative condotte nell'ambito di un analogo progetto sull'asse franco-

svizzero del Programma Interreg IV.

Complessivamente sono stati interessati i Dipartimenti francesi Savoie, Haute-Savoie, Hautes-Alpes e Isère, i Cantoni svizzeri Valais, Vaud e Fribourg e, per l'Italia, i territori della Valle d'Aosta e delle province di Torino e Cuneo.

L'iniziativa si è posta in continuità con il progetto "Gestione sostenibile delle foreste di montagna con funzione di protezione", realizzato, per parte italiana, dalle medesime due Regioni nell'ambito del programma di cooperazione transfrontaliera Interreg III A Alcotra 2000/2006 e che aveva consentito di migliorare la cooperazione tra i gestori forestali delle Alpi occidentali e produrre dei documenti a uso operativo quali manuali di selvicoltura e le prime carte di zonizzazione.

In ragione delle limitate esperienze nelle Alpi occidentali, in questo progetto sono state applicate le indicazioni selvicolturali elaborate nei suddetti documenti e ne sono stati valutati le tecniche esecutive, i costi e l'efficacia. Si è inoltre cercato di approfondire ulteriormente le conoscenze sulla stabilità dei boschi di protezione rispetto ai fattori biologici meno studiati quali attacchi parassitari, incendi, impatto di cambiamenti climatici e di diffonderle presso i servizi forestali e le collettività alpine.

Il progetto si è quindi posto i seguenti obiettivi:

- verificare i costi e l'efficacia degli interventi selvicolturali nelle foreste di protezione;
- confrontare le metodologie, le tecniche e gli strumenti a disposizione nei tre Paesi;
- integrare le conoscenze scientifiche nelle pratiche di gestione di questi popolamenti;
- migliorare le competenze tecniche dei servizi forestali dei territori coinvolti.

Per raggiungere questi obiettivi sono state elaborate cinque azioni di natura tecnica:

1. **zonizzazione:** realizzazione di carte di zonizzazione su scala locale, verifica del loro utilizzo a livello di gestione dei comprensori forestali, confronto tra le metodologie utilizzate nei tre Paesi;
2. **cantieri-pilota:** esecuzione di interventi selvicolturali nelle foreste di protezione, analisi delle tecniche di intervento e dei loro costi ed efficacia. A livello italiano sono stati individuati alcuni comprensori forestali sia in Piemonte (Angrogna, Claviere, Oulx e Valdieri), sia in Valle d'Aosta (Brusson, Courmayeur, Morgex e Verrayes) che hanno costituito la "palestra" per lo svolgimento dei corsi di formazione di cui all'attività 4. Gli interventi ivi realizzati, illustrati nel capitolo relativo ai singoli casi di studio, oltre ad altre esperienze sul territorio, hanno permesso la raccolta di dati utili al fine della redazione del presente manuale;
3. **sviluppo delle conoscenze ecologiche e selvicolturali:** integrazione delle conoscenze scientifiche e dei documenti gestionali in merito all'influenza dei fattori biologici, tra cui

- gli incendi, gli insetti dannosi, i funghi patogeni, la neve, il vento, i cambiamenti climatici;
4. **formazione:** organizzazione di attività di formazione a carattere internazionale e locale finalizzata ad assicurare l'aggiornamento e a rafforzare le competenze del personale dei servizi forestali e dei professionisti del settore in merito alle tecniche di intervento nei boschi di protezione;
 5. **comunicazione:** produzione di documenti e organizzazione di incontri volti a sensibilizzare amministratori, popolazione e tecnici sul ruolo prioritario esercitato dalle foreste di protezione ai fini della salvaguardia dei territori di montagna e sull'esigenza di gestire in modo sostenibile questi comprensori forestali. In particolare a livello italiano sono stati realizzati:
 - un manuale sui fattori biologici incidenti sulla stabilità dei boschi di protezione, anche quale risultato dell'attività 3;
 - il presente lavoro, realizzato in concerto tra la Regione Piemonte e la Regione Autonoma Valle d'Aosta e redatto dal personale scientifico e tecnico degli Enti sopracitati (Università degli Studi di Torino, IPLA S.p.A., Consorzio Forestale Alta Valle Susa).

1.2 Scopo e modo d'uso del manuale

Questo nuovo manuale integra "Selvicoltura nelle foreste di protezione" (Regione Autonoma Valle d'Aosta e Regione Piemonte, 2006) e "Foreste di protezione diretta. Disturbi naturali e stabilità nelle delle Alpi occidentali" (Regione Autonoma Valle d'Aosta e Regione Piemonte, 2011).

Il manuale sui disturbi e la stabilità sopra citato ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze sulla stabilità delle foreste di protezione diretta nei confronti dei fattori di disturbo (attacchi parassitari, incendi, schianti da vento, impatto dei cambiamenti climatici) e di proporre opportune misure di prevenzione e mitigazione.

Questo lavoro affronta, con un aspetto più tecnico-pratico, le suddette problematiche ponendosi l'**obiettivo di valutare**, mediante l'analisi di casi concreti, l'**applicabilità delle misure proposte** sia da un punto di vista selvicolturale che economico. Come casi di studio concreti sono stati individuati veri e propri "cantieri" delle dimensioni di 2-10 ha, così da superare la scala dell'area di saggio "pilota" per avvicinarsi a quelle degli interventi selvicolturali ordinari. Sono stati quindi individuati **otto nuovi casi di studio**, con caratteristiche tali da renderli un modello di riferimento, sia per la verifica dell'efficacia delle misure selvicolturali adottate, sia per la valutazione economica costi-benefici degli interventi.

A chi è rivolto?

Tecnici forestali pubblici e privati; proprietari forestali e amministratori locali; altri gestori territoriali e ambientali; titolari di beni o servizi in aree montane e altri portatori di interesse.

A cosa serve?

Il manuale ha lo scopo di fornire:

- esempi di interventi a scala di cantiere forestale in foreste di protezione diretta, corredati da approfondimenti sulle tecniche utilizzate;
- uno strumento di valutazione economica sui costi-benefici degli interventi selvicolturali in foreste di protezione diretta, mediante il confronto con casi di studio e l'illustrazione dei metodi di valutazione utilizzati;
- elementi di gestione selvicolturale mirati all'ottimizzazione della funzione di protezione diretta delle foreste interessate da disturbi naturali e alla prevenzione delle loro conseguenze negative;
- elementi di gestione selvicolturale mirati all'ottimizzazione della funzione di protezione diretta delle foreste riparie alpine.

Com'è organizzato?

Il volume è articolato in due parti, la prima a carattere conoscitivo e di inquadramento, la seconda incentrata sull'illustrazione di uno strumento tecnico e sulla descrizione di casi di studio.

Conoscenze di base:

Come valutare gli interventi selvicolturali sotto l'aspetto economico?

- 2. Metodologia di analisi e valutazione dei costi: illustra gli aspetti metodologici e analizza le diverse fasi della valutazione, riportando lo schema generale delle informazioni rilevanti e delle procedure di elaborazione seguite.

Come intervenire nelle formazioni ripariali?

- 3.1 e 3.2 Vegetazione riparia e sicurezza idraulica: illustra aspetti normativi ed ecologici relativi alle foreste riparie di protezione diretta; fornisce gli elementi per la valutazione del ruolo protettivo, corredati da un'apposita scheda di valutazione.

Indicazioni operative:

Come valutare il ruolo protettivo di una foresta ripariale?

- 3.3 la scheda di descrizione e valutazione del ruolo protettivo del popolamento ripario

Quali esperienze dirette sono state condotte in foreste di protezione diretta?

- 4. Casi di studio: schede relative a 8 cantieri sperimentali corredate da un inquadramento geografico e stazionario, dalla valutazione del ruolo protettivo e dell'evoluzione futura, dalla descrizione dell'intervento selvicolturale, dalle tabelle di valutazione costi-benefici, da eventuali approfondimenti sulle tecniche esecutive. Ogni caso di studio è accompagnato da un paragrafo conclusivo che ne sintetizza gli aspetti selvicolturali, economici e tecnici più rilevanti e utili al confronto.

Sussidi al testo:

- Bibliografia: riporta i riferimenti utili per la consultazione e le fonti citate direttamente nel testo.





2

Metodologia di analisi e valutazione dei costi

2.1 Premessa e limiti delle valutazioni

Obiettivo della valutazione è determinare il costo totale di interventi effettuati in boschi di protezione. Nella maggior parte dei casi descritti in questo manuale si tratta di utilizzazioni forestali effettuate con modalità e accorgimenti peculiari, scelti in funzione del tipo di intervento selvicolturale legato al tipo forestale, al pericolo naturale e alle caratteristiche dell'area in esame. Di seguito verranno descritti gli aspetti metodologici e analizzate le diverse fasi della valutazione, riportando lo schema generale delle informazioni rilevanti e delle procedure di elaborazione seguite. I calcoli relativi ai singoli cantieri sono descritti in ciascuna scheda in modo sintetico.

La valutazione vuole ottenere i costi reali di ogni cantiere di utilizzazione oggetto di studio e si basa su un modello messo a punto da BRUN e FURLAN (2000), adattato al fine di rendere compatibile la metodologia alla scala di un cantiere forestale.

La valutazione dei costi di cantieri di ridotte dimensioni richiede particolari attenzioni al dettaglio dei dati necessari e vincola fortemente la validità dei risultati ottenuti; ogni cantiere forestale, infatti, è caratterizzato da aspetti peculiari e il risultato non può essere acriticamente esteso ad altre situazioni. Va ancora ricordato che tutti i dati elaborati provengono dall'analisi di cantieri sperimentali, caratterizzati da superfici ridotte e modesto quantitativo di legname lavorato. Inoltre tali cantieri hanno finalità scientifiche e modalità operative che possono non corrispondere del tutto all'ordinaria prassi selvicolturale del Piemonte e della Valle d'Aosta.

Le caratteristiche sperimentali fanno sì che **i risultati di costo ottenuti non possano essere estesi automaticamente ad analoghe situazioni operative, mentre la metodologia proposta è facilmente adottabile in altre condizioni**, con gli opportuni accorgimenti.

2.2 La metodologia di calcolo

Il calcolo del **costo di utilizzazione** deriva dall'analisi dei fattori impiegati nella medesima, vale a dire dal costo della manodopera e delle macchine impiegate. L'amministrazione pubblica può intervenire in due modi distinti: affidando i lavori a una ditta esterna oppure realizzando le opere in economia diretta con le proprie squadre di operai; questo comporta delle differenze nella struttura dei costi.

La valutazione è condotta facendo riferimento a una determinata fase del "processo produttivo bosco", che è l'intervento di utilizzazione forestale, con specifici obiettivi di protezione. Pertanto si prescinde dagli aspetti generali della pianificazione e della gestione forestale nel complesso.

Per contro, la fase oggetto di studio inizia con la progettazione dell'intervento, i cui costi vengono inclusi.

La valutazione dei costi di utilizzazione unitari presuppone l'adozione di uno schema logico complesso, che si basa su più informazioni e su numerosi passaggi, riassunti nella Figura 2.1 e descritti mettendo in luce i parametri chiave e le fonti.

La **categoria (o il tipo) forestale** e il **pericolo naturale** rappresentano le condizioni oggettive in base alle quali si definisce la **tipologia dell'intervento** e si progettano le **caratteristiche del cantiere**. Si tratta di valutazioni prevalentemente tec-

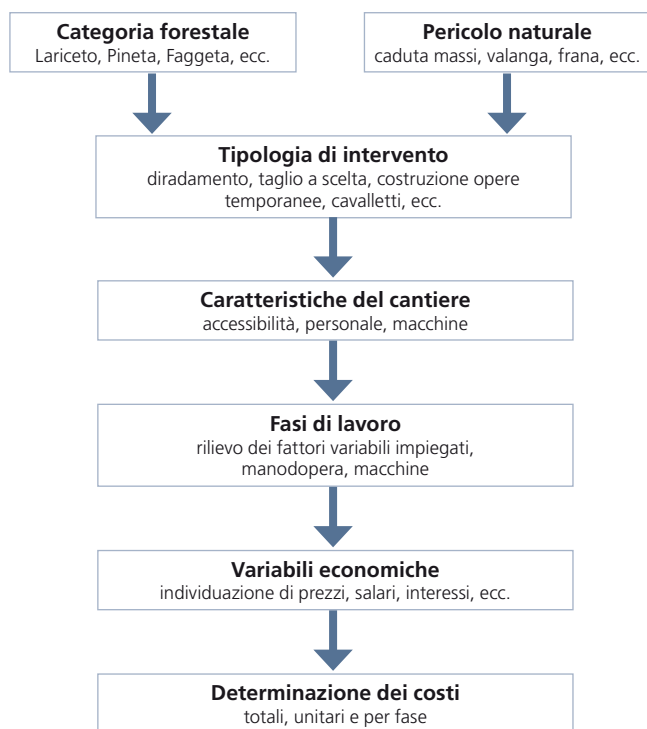


Figura 2.1 Schema per il calcolo dei costi di intervento.

niche, che dipendono inoltre dalla topografia, dalla viabilità, dalle dimensioni degli alberi, ecc. Grande importanza hanno in questo passaggio anche le condizioni di accesso che possono imporre limitazioni alla meccanizzazione o richiedere lunghi avvicinamenti a piedi da parte delle squadre di operai.

Nei cantieri relativi a opere di difesa dalle valanghe, ad esempio, raramente le aree di intervento sono servite da viabilità forestale ed è di solito necessario prevedere l'impiego dell'elicottero se occorre trasportare del materiale da costruzione.

La progettazione prosegue definendo la dimensione e le caratteristiche delle squadre, delle macchine e delle varie **fasi di lavoro** in cui il cantiere viene organizzato.

Tutte queste informazioni tecniche sono indispensabili per le valutazioni economiche e sono state raccolte in parte nei documenti progettuali e in parte attraverso un rilievo diretto, utilizzando un'opportuna scheda che descrive in modo sintetico le caratteristiche strutturali degli interventi.

Durante i lavori, invece, sono stati raccolti i dati di dettaglio, relativi all'impiego dei fattori variabili utilizzati (principalmente manodopera e macchine) e ai corrispondenti avanzamenti ottenuti. Quotidianamente, il responsabile del cantiere ha compilato un diario descrivendo le attività svolte, gli addetti, le macchine, la durata e le quantità prodotte, espresse in volumi tagliati o superfici di terreno percorse o in altre unità di misura, alle quali poter poi fare riferimento per i successivi calcoli dei costi unitari e per fase.

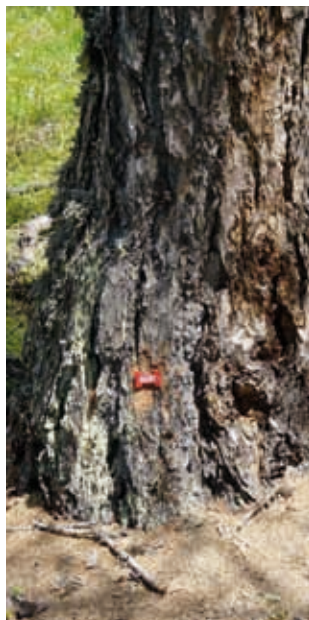
Le varie operazioni sono state, inoltre, suddivise in "attività elementari" e codificate in modo da uniformare la raccolta e l'elaborazione dei dati, al fine di consentire il confronto fra i partner del progetto (Tabella 2.1).

Grazie a questa operazione è stato possibile identificare con precisione le caratteristiche delle squadre e l'impiego dei mezzi nelle diverse operazioni che contraddistinguono ciascuna fase di lavoro e, in funzione delle condizioni operative e delle caratteristiche del cantiere, calcolare i tempi di lavoro.

Va precisato che sono stati considerati anche i tempi necessari per l'allestimento e lo smantellamento del cantiere e quelli per l'avvicinamento e il trasferimento giornaliero degli operai dalla sede aziendale al luogo di lavoro che, come anticipato, possono incidere anche in modo significativo.

Per calcolare i **costi** è necessario disporre delle **variabili economiche** di riferimento costituite da salari e stipendi, costi d'esercizio delle macchine e tassi di interesse.

In contesti in cui operano piccole imprese (lavori in affidamento esterno) i costi dei fattori non sono solo espliciti, cioè derivanti dall'acquisto di beni e servizi che l'imprenditore reperisce sul mercato, ma anche impliciti, cioè legati a fattori di proprietà che l'imprenditore sceglie di impiegare nell'ambito della propria impresa. Mentre per i fattori espliciti valgono i prezzi di mercato, per quelli impliciti occorre valutare il "costo oppor-



tunità” corrispondente a quanto questi verrebbero valorizzati in impieghi omogenei alternativi. Ad esempio il costo dell’ora di lavoro di un piccolo imprenditore può essere inferiore a quella contrattuale nella misura in cui l’interessato accetta una remunerazione per il proprio lavoro più bassa per le ragioni più varie e soggettive. Per ridurre i costi fissi di macchine costose, l’imprenditore potrebbe decidere, infatti, di lavorare anche con compensi contenuti. Ciò vale anche considerando soddisfatte

Tabella 2.1

Lista dei codici - Attività elementari

Gruppo	Attività elementare		Modalità	Codice
0 - Infrastrutture	0-01	realizzazione di nuove infrastrutture (vie d’esbosco, piste trattorabili e camionabili)		0011
	0-02	recupero di infrastrutture esistenti		0021
	0-03	preparazione dei piazzali di deposito		0031
	0-04	scavo e sistemazione di gradoni		0041
	0-05	costruzione di treppiedi		0051
	0-06	altre infrastrutture		0061
	0-07			0071
	0-08			0081
1 - Lavori preparatori e complementari	1-01	logistica del cantiere		1011
	1-02	pulizia del terreno, decespugliamento	manuale	1021
			meccanizzato	1022
	1-03	coordinamento del cantiere: picchettatura - martellata - marcatura con vernice	manuale	1031
	1-04	manutenzione dei sentieri	manuale	1041
			meccanizzato	1042
	1-05	costruzione di nuovi sentieri	manuale	1051
			meccanizzato	1052
	1-06	messa in sicurezza del cantiere		1061
1-07	altri lavori preparatori		1071	
1-08			1081	
1-09			1091	
2 - Rinnovazione	2-01	impianto di piantine a radice nuda	manuale	2011
	2-02	impianto di piantine con pane di terra	manuale	2021
	2-03	lavorazioni del suolo (dissodamento)	manuale	2031
			meccanizzato	2041
	2-04	semina	manuale	2041
	2-05	protezione individuale della rinnovazione	fisica	2051
			chimica	2052
	2-06	lotta alla concorrenza erbacea e arbustiva	manuale	2061
	2-07	risarcimenti	manuale	2071
	2-08	altri lavori sulla rinnovazione		2081
2-09			2091	
2-10			2101	

3 - Novelleto - spessina (h < 10m)	3-01	lotta alla concorrenza e controllo della mescolanza (h<3 m)	andante	3011
			selettivo	3012
	3-02	diradamento selettivo (da h>3m a h<10m)	andante	3021
			selettivo	3022
	3-03	interventi di manutenzione o formazione di gruppi e collettivi	andante	3031
			selettivo	3032
	3-04	altri lavori in novelleto e spessina		3041
3-05			3051	
3-06			3061	
4 - Intervento con rilascio in bosco del legname	4-01	abbattimento e allestimento	manuale	4011
			meccanizzato	4012
	4-02	scortecciatura (zone sensibili agli Scolitidi)	manuale	4021
	4-03	striatura	manuale	4031
	4-04	ancoraggio del legname	manuale	4041
	4-05	allestimento della ramaglia	manuale	4051
	4-06	altri lavori sul legname rilasciato in bosco		4061
	4-07			4071
4-08			4081	
5 - Intervento con commercializzazione del legname - impresa privata	5-01	abbattimento e allestimento	manuale	5011
			meccanizzato	5012
	5-02	abbattimento	manuale	5021
	5-03	sramatura e depezzatura	meccanizzato	5031
	5-04	concentramento ed esbosco	avvallamento con zappino	5041
	5-05		argano forestale	5051
	5-06		cavallo	5061
	5-07		trattore forestale	5071
	5-08		trattore agricolo	5081
	5-09		rimorchio forestale	5091
	5-10		forwarder	5101
	5-11		harvester gommato	5111
	5-12		harvester cingolato	5121
	5-13		gru a cavo < 500 m	5131
	5-14		montaggio < 500 m	5141
	5-15		smontaggio < 500 m	5151
	5-16		gru a cavo > 500 m	5161
	5-17		montaggio > 500 m	5171
	5-18		smontaggio > 500 m	5181
	5-19		elicottero	5191
	5-15	allestimento della ramaglia	manuale	5151
			meccanizzato	5152
	5-16	ripristino dello stato dei luoghi (a cantiere concluso)		5161
				5162
	5-17	altri lavori		5171
	5-18			5181
	5-19			5191

6 - Intervento con commercializzazione del legname - ente pubblico	6-01	abbattimento e allestimento	manuale	6011
			meccanizzato	6012
	6-02	abbattimento	manuale	6021
	6-03	sramatura e allestimento	meccanizzato	6031
	6-04	concentramento ed esbosco	avvallamento con zappino	6041
	6-05		argano forestale	6051
	6-06		cavallo	6061
	6-07		trattore forestale	6071
	6-08		trattore agricolo	6081
	6-09		rimorchio forestale	6091
	6-10		forwarder	6101
	6-11		harvester gommato	6111
	6-12		harvester cingolato	6121
	6-13		gru a cavo < 500 m	6131
	6-14		montaggio < 500 m	6141
	6-15		smontaggio < 500 m	6151
	6-16		gru a cavo > 500 m	6161
	6-17		montaggio > 500 m	6171
	6-18		smontaggio > 500 m	6181
	6-19		elicottero	6191
	6-20		trasporto a partire dal piazzale di deposito	meccanizzato
	6-21	allestimento della ramaglia	manuale	6211
			meccanizzato	6212
	6-22	ripristino dello stato dei luoghi (a cantiere concluso)	manuale	6221
			meccanizzato	6222
6-23	altri lavori		6231	
6-24			6241	
6-25			6251	

Legenda: manuale: attività effettuate dall'operatore impiegando attrezzatura manuale (motosega, scortecciatrice, zappino, ...)
meccanizzato: attività effettuate con l'utilizzo di macchina motrice (trattore, harvester, forwarder, ...)

tutte le condizioni legali di sicurezza e quant'altro, che spesso invece le ditte tendono a trascurare.

Nelle valutazioni si è comunque sempre fatto riferimento ai prezzi di mercato, per omogeneità con i cantieri condotti in economia, in cui i costi sono tutti espliciti.

Per quanto riguarda il **costo della manodopera**, il riferimento è il costo totale per il datore di lavoro, calcolato a partire dalla retribuzione lorda contrattuale con l'aggiunta di tutti gli oneri a carico del datore di lavoro.

La retribuzione lorda comprende la retribuzione diretta, costituita dalla paga base oraria e comprensiva dell'Elemento Economico Territoriale, la retribuzione indiretta e differita (ferie, riposi, festività, mensilità aggiuntive e TFR) e le indennità non imponibili, come il rimborso delle spese pasto. Gli oneri a carico del datore di lavoro sono invece i contributi assistenziali e assicurativi, il contributo di assistenza contrattuale, l'IRAP ed,

eventualmente, le Casse di categoria.

Le imprese private di utilizzazione del settore forestale impiegano generalmente il CCNL delle imprese artigiane del settore legno, arredamento e boschivi, con la tabella retributiva della propria Regione e un'integrazione provinciale. Viceversa le pubbliche amministrazioni fanno riferimento, per questo tipo di intervento, al CCNL degli operai idraulico-forestali.

La valutazione del **costo di esercizio delle macchine** può essere fatta attraverso stime analitiche, che seguono diverse metodologie e forniscono il costo unitario complessivo, come è noto, dei costi fissi e di quelli variabili.

I costi variabili sono legati all'impiego della macchina e comprendono carburante, lubrificante e quota di manutenzione. Quest'ultima è una voce piuttosto articolata e dipende dall'intensità di utilizzo della macchina, dalla sua complessità e dalla sua età. I costi fissi sono invece indipendenti dall'impiego e comprendono la quota di reintegrazione, gli interessi, la quota di assicurazione e il costo di rimessaggio. La reintegrazione rappresenta il costo annuo di un fattore a utilità ripetuta e si può calcolare suddividendo il costo di acquisto per la durata prevista; gli interessi costituiscono il costo d'uso del capitale investito considerando un opportuno tasso di interesse (di mercato se il capitale è esterno, di opportunità se è proprio). La quota assicurativa comprende normalmente la responsabilità civile, parte obbligatoria del contratto, e i rischi diversi, parte facoltativa che si calcola con l'aliquota sul valore delle macchine; infine il rimessaggio rappresenta il costo d'uso del locale di ricovero, per la parte di pertinenza (per la motosega può essere trascurato).

Il costo di esercizio può essere valutato anche in modo sintetico, adottando i valori tabulari presenti nei prezziari delle pubbliche amministrazioni e pervenendo a un risultato accettabile, pur con alcune limitazioni. Infatti, i prezziari riportano di norma la tariffa di esecuzione di una certa operazione o d'uso di una macchina, ma senza evidenziare nel dettaglio la composizione di tale costo. Ad esempio, non sempre è possibile risalire al costo della sola macchina (nolo a freddo), privo cioè di quello dell'operatore (nolo a caldo), né distinguere costi fissi e variabili. Inoltre, vengono inclusi i costi generali e una percentuale di utili di impresa, individuati considerando l'organizzazione tipica delle ditte che svolgono tali servizi.

Ogni cantiere richiede poi dei costi organizzativi riconducibili ad **attività di direzione, amministrazione e sorveglianza**, cui si aggiunge una fase di progettazione. Si tratta delle voci comprese nelle cosiddette "somme a disposizione dell'amministrazione" e che non sono di norma soggette ai ribassi d'asta nel caso dei lavori appaltati. In dettaglio tale voce comprende le spese di progettazione, la direzione e la certificazione dei lavori, il coordinamento per la sicurezza, le spese di martellata, i contributi e le tasse previste, più le somme a disposizione per lavori imprevisti ed eventuali. L'incidenza di queste voci

sul costo totale varia in funzione della tipologia di cantiere e, in particolare, delle difficoltà tecniche e logistiche presenti: al fine del presente lavoro essa è stata valutata in percentuale del costo totale dell'intervento (20%), basandosi sull'esame di alcuni progetti simili eseguiti in Regione Piemonte. I costi relativi agli interessi di anticipazione non sono stati invece computati essendo la durata dei cantieri sempre piuttosto contenuta e rendendo, pertanto, tale costo irrilevante.

2.3 Risultati

I risultati sono riportati in alcune tabelle sintetiche che, per ciascun cantiere esaminato, consentono di rappresentare le varie fasi descritte in precedenza, unendo le informazioni tecniche e i dati economici. Le prime tabelle descrivono le **operazioni svolte**, le **dimensioni del cantiere** e la **composizione della squadra**, fornendo poi le informazioni relative alla durata complessiva dei lavori, espressa in giorni e in ore per ciascuna fase di lavoro e suddivisa anche per qualifica degli operai; si tratta dei dati di "input" di base o elaborati partendo dai rilievi sul terreno. Seguono la tabella dei coefficienti tecnici delle diverse fasi di lavoro, espressi in volume o superficie lavorati per addetto o per squadra. I risultati economici in senso stretto sono presentati in quattro tabelle che contengono rispettivamente il **costo delle macchine**, della **manodopera**, i **costi totali e unitari** e, infine, le **rese del cantiere** nel suo complesso. Nelle Tabelle 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5 è riportato un esempio relativo ai risultati economici.

I dati economici costituiscono il completamento della scheda

Tabella 2.2

Costo delle macchine

Per fase	Valore (€)	%	Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Abbattimento	336	46,2	Motosega, paranco e scortecciatrice	728	100,0
Scortecciatura	392	53,8			
Totale	728	100,0	Totale	728	100,0

Tabella 2.3

Costo della manodopera

Per fase	Valore (€)	%	Per qualifica	Valore (€)	%
Abbattimento	1.737	42,2	Op. specializzato super		
Scortecciatura	1.126	27,3	Op. specializzato	1.763	42,8
Manutenzione attrezzatura	64	1,6	Op. qualificato super		
Allestimento e smantellamento cantiere	322	7,8	Op. qualificato	1.622	39,4
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	868	21,1	Op. comune	732	17,8
Totale	4.117	100,0	Totale	4.117	100,0

Tabella 2.4

Costo totale e unitario per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase		%
		(€/m ³)	(€/ha)	
Abbattimento	2.073	36,0	486,5	34,2
Scortecciatura	1.518	26,4	356,3	25,1
Manutenzione attrezzatura	64	1,1	15,1	1,1
Allestimento e smantellamento cantiere	322	5,6	75,5	5,3
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	868	15,1	203,8	14,3
Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)	1.211	21,1	284,3	20,0
Totale	6.056	105,3	1.421,5	100,0

Tabella 2.5

Produttività media giornaliera

Resa media dell'intero cantiere		
	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m ³ /die/op.	1,3
	ha/die/op.	0,1

di cantiere e hanno validità limitata ai singoli casi analizzati o ad altri in condizioni molto simili a quelle oggetto di studio. I cantieri studiati, infatti, sono piuttosto eterogenei e non così numerosi da consentire delle elaborazioni statistiche volte a generalizzarne la validità.



Vegetazione riparia e sicurezza idraulica

3.1 Aspetti normativi

Nell'ampio panorama normativo vigente a livello europeo, nazionale e regionale sulla tutela dei corpi idrici, vengono qui illustrate le principali norme contenute in leggi, regolamenti e atti della pubblica amministrazione che definiscono i criteri tecnici per la gestione della vegetazione riparia ai fini della messa in sicurezza idraulica.

Norme nazionali

A livello nazionale le modalità di taglio della vegetazione arbustiva e arborea, ostacolo al deflusso regolare delle piene ricorrenti, da attuarsi per la manutenzione sugli alvei, sono state definite dall'Autorità di Bacino⁽¹⁾. Gli interventi devono tendere al recupero e alla salvaguardia delle caratteristiche naturali e ambientali dei corsi d'acqua e delle comunità vegetali ripariali; il taglio a raso e lo sradicamento delle ceppaie sono considerati alterazioni "sostanziali" dell'ambiente. In particolare per i corsi d'acqua naturali non arginati si prescrive l'utilizzo del taglio selettivo, limitando la ceduzione solo ad alcuni ambiti specifici.

Norme regionali

La Regione Piemonte, a partire dalla seconda metà degli anni '90, nell'ambito degli interventi di manutenzione degli alvei, ha regolamentato le modalità di gestione della vegetazione riparia per tutelarne gli aspetti naturalistici, in osservanza alle disposizioni comunitarie e nazionali. Le norme vigenti per i bacini montani⁽²⁾ evidenziano che gli interventi di gestione della vegetazione devono perseguire una strategia combinata per la conservazione degli ecosistemi, con particolare riguardo a biodiversità, riduzione della frammentazione di habitat e sicurezza idraulica. Gli interventi nell'alveo inciso e sulle sponde devono essere attuati privilegiando

⁽¹⁾ Deliberazione di C.I. n. 1 in data 15 aprile 1998 "Direttiva per la progettazione degli interventi e la formulazione di programmi di manutenzione" ai sensi degli artt. 14 e 34 del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

⁽²⁾ Deliberazione della Giunta Regionale n. 38 - 8849 del 26 maggio 2008 (B.U.R.P. n. 24 del 12 giugno 2008) - Approvazione degli "Indirizzi tecnici in materia di manutenzioni e sistemazioni idrogeologiche e idraulica forestali" e nuove disposizioni attuative art. 37 della legge regionale n. 16/1999.



il taglio selettivo. Il taglio raso della vegetazione riparia presente sulle sponde viene ritenuto pratica da evitare a favore di interventi mirati alla costituzione di popolamenti specializzati, adatti alle condizioni e alle esigenze di alveo, sponde e aree golenali. Si tratta di criteri generali che potranno essere oggetto di ulteriore approfondimento da parte del Coordinamento Regionale Manutenzione Alvei e Bacini Montani con la predisposizione di Linee Guida per la gestione della vegetazione riparia da applicare a tutti i corsi d'acqua piemontesi. Con l'entrata in vigore del regolamento forestale⁽³⁾ regionale è stato introdotto un articolo specifico che norma gli interventi nelle aree di pertinenza dei corpi idrici. La norma, richiamando la necessità di intervenire sulla vegetazione riparia nel rispetto delle funzioni antierosive, ecologiche, ambientali e paesaggistiche svolte, definisce, ai fini delle modalità di gestione, tre ambiti nelle zone comprese nella fascia A del PAI: **l'alveo inciso, fuori dall'alveo inciso ma entro la fascia di 10 m dal ciglio di sponda e la fascia A esterna ai 10 m.** All'interno dell'alveo inciso sono ammessi il "taglio manutentivo" e, in caso di dimostrata necessità connessa a motivi di sicurezza idraulica, la ceduzione. Nella fascia di 10 m dal ciglio di sponda si prevede il taglio selettivo con il mantenimento di almeno il 20% di copertura residua, mentre nella fascia esterna ai 10 m vigono le altre norme del regolamento.

A tutela della fauna, e in particolare degli uccelli, sono state introdotte alcune limitazioni alle epoche di intervento⁽⁴⁾. Con le Direttive Habitat⁽⁵⁾ e "Uccelli"⁽⁶⁾, l'Unione Europea ha introdotto importanti norme a tutela di habitat e specie della fauna e della flora; tali Direttive trovano applicazione attraverso la creazione della Rete Natura 2000, "una rete ecologica europea coerente di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e di Zone di Protezione Speciale (ZPS)". Le Regioni e le Province autonome, su indicazione del Ministero dell'Ambiente⁽⁷⁾, definiscono le **Misure di conservazione** da applicare a habitat e specie floristiche e faunistiche elencate nelle succitate Direttive e presenti in ZPS e ZSC; in Piemonte, a oggi, tali misure sono in fase di approvazione.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia adiacente ai corpi idrici naturali e artificiali, prevede che siano adottate specifiche disposizioni di attuazione⁽⁸⁾ che individuino divieti e disciplinino gli interventi di trasformazione e di gestione del suolo e del soprassuolo delle aree di pertinenza dei corpi idrici. La normativa in tema di gestione della fauna e ambienti acquatici e regolamentazione della pesca⁽⁹⁾ prevede che,

⁽³⁾ Regolamento forestale di attuazione dell'articolo 13 della legge regionale 10 febbraio 2009, n. 8, art. 37.

⁽⁴⁾ Gli interventi sono sospesi dal 31 marzo al 15 giugno fino a 1000 metri di quota e dal 30 aprile al 15 luglio per quote superiori. In presenza di garzaie la sospensione è anticipata al 31 gennaio.

⁽⁵⁾ Direttiva Habitat 92/43/CEE "Conservazione degli Habitat naturali e seminaturali e della flora della fauna selvatiche" (Allegati I, II, IV, V).

⁽⁶⁾ Direttiva 2009/147/CE (Allegato I).

⁽⁷⁾ D.M. 17 ottobre 2007, n. 184, Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS).

⁽⁸⁾ Art. 33 delle norme del Piano di Tutela delle Acque.

⁽⁹⁾ L.r. n. 37 del 29 dicembre 2006 "Norme per la gestione della fauna acquatica, degli ambienti acquatici e regolamentazione della pesca" art. 12.

Tabella 3.1

Habitat di interesse comunitario riscontrabili in ambiente ripario

Codice	Habitat
9160	Quercio-carpineti di pianura e dei rilievi collinari interni
9180*	Boschi di tiglio, frassino e acero di monte di ghiaioni e d'impluvio
91E0*	Boschi alluvionali di ontano nero, ontano bianco e salice bianco (eventualmente con pioppi)
91F0	Boschi misti della pianura alluvionale
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>
3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>
3230	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Myricaria germanica</i>

durante l'esecuzione di lavori in alveo, si adottino opportuni accorgimenti a tutela dell'integrità degli habitat ripari⁽¹⁰⁾. Per quanto attiene alla Regione Autonoma Valle d'Aosta, non esiste una normativa regionale specifica di riferimento, pertanto, dove non diversamente regolamentato, si rimanda alle indicazioni tecniche fornite dai competenti Servizi in fase progettuale e/o esecutiva.

3.2 Criteri per la corretta gestione della vegetazione riparia

La gestione selvicolturale non può prescindere da una conoscenza approfondita su origine, sviluppo ed evoluzione dei popolamenti legnosi, ovvero gli aspetti che regolano la dinamica dei popolamenti ripari nonché le relazioni con l'ambiente e le specie⁽¹¹⁾. La vegetazione riparia presente in un determinato contesto è in stretta relazione con le caratteristiche idrologiche del corso d'acqua e la sua tipologia, in particolare con due fattori: **forza della corrente** e **durata della sommersione**. Il fattore ecologico principale della dinamica alluvionale è rappresentato dalle piene. Queste agiscono in modo diretto, tramite apporti ed erosioni dei sedimenti, o in modo indiretto, attraverso le modificazioni dell'idrosistema da esse avviate: le piene sono l'energia che permette il funzionamento dell'intero idrosistema ("flood pulse concept"). Ogni specie legnosa nei boschi ripari possiede determinate peculiarità ecologiche e dinamiche, che permettono l'adattamento a questo particolare contesto.

A grandi linee si possono suddividere le specie in tre grandi gruppi:

- **specie riparie a legno tenero** (salici, pioppi, ontani): a più rapida crescita, eliofile, pioniere;
- **specie riparie a legno duro** (frassini, olmi, pado (*Prunus padus* L.), farnia (*Quercus robur* L.)): a crescita più lenta, proprie di fasi più mature;
- **specie della vegetazione zonale** (altre querce, aceri, faggio (*Fagus sylvatica* L.), tigli, carpini, ciliegio (*Prunus avium* L.), abeti).

Le specie a legno tenero, in particolare le Salicacee, sono quelle più frequenti in un ambito ripario. Salendo di quota, si posso-

⁽¹⁰⁾ Deliberazione della Giunta Regionale 29 marzo 2010, n. 72-13725, allegato A.

⁽¹¹⁾ I criteri tecnici contenuti nel presente capitolo sono stati sviluppati nell'ambito di progetti finanziati, a partire dal 2000, dalla Regione Piemonte (Settore Idraulica Forestale e Tutela del Territorio), i cui risultati sono stati in parte pubblicati (Ferraris et al, 2008) e utilizzati per la definizione delle "Linee Guida per la gestione della vegetazione riparia" in Piemonte, in corso di pubblicazione.

no aggiungere la betulla (*Betula pendula* Roth.) e alcune conifere, come il larice (*Larix decidua* Mill.) e il pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), nonché alcuni arbusti (olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides* L.), tamerice alpino (*Myricaria germanica* L.), ecc.). In montagna, la morfologia, oltre alla quota, limita le specie tipiche della golena, sostituite dalla vegetazione zonale dei popolamenti di versante (Acero-tiglio-frassineti, Faggete, Abetine, Querceti, ecc.), fra cui vi sono anche specie poco adatte alle perturbazioni e alle limitazioni ecologiche presenti in zona riparia.

Le caratteristiche che rendono alcune specie maggiormente adatte a svilupparsi e diffondersi nell'ambiente ripario rispetto ad altre possono essere così riassunte: **ampio e robusto apparato radicale**, in grado di resistere alle forze generate dalla corrente (di trazione e di taglio), **flessibilità del fusto**, almeno nelle fasi giovanili, capacità di **resistere alla sommersione**, attitudine a **emettere radici dal fusto** e sopportare di conseguenza l'interramento, capacità di **riproduzione vegetativa**, anche in soggetti ormai adulti, e sessuata mediante la produzione di **semi con possibilità di diffusione idrocora**. L'evoluzione dei boschi ripari è maggiormente sensibile alle modificazioni dei valori idrologici minimi e massimi più che alla variazione delle medie annuali. Le alterazioni idrologiche nel corso degli ultimi anni hanno determinano importanti conseguenze, anche sotto l'aspetto gestionale:

- cambiamento nella composizione specifica delle fitocenosi riparie;
- senescenza precoce dei popolamenti forestali ripari e golenali;
- forte diminuzione delle fasi pioniere legate a regimi idrologici naturali;
- progressione degli elementi arborei, anche zonali, in alveo o ai suoi margini;
- accresciuta dinamica espansiva delle specie invasive alloctone.

Nel complesso le origini sono riconducibili a una riduzione della naturalità degli idrosistemi per cause antropiche, in particolare in fondovalle, oltre che a cause naturali dovute alle insolite alternanze tra periodi siccitosi e alluvioni devastanti, come verificatosi con una certa frequenza negli ultimi anni. Gli ambienti ripari naturali sono dotati di alta resilienza, ovvero della capacità di tornare allo stato precedente dopo un'alterazione, conferendo all'idrosistema una elevata stabilità. Alcuni studi hanno dimostrato che la vulnerabilità dell'ambiente ripario alle perturbazioni indotte dalle attività antropiche è tanto più importante quanto minore è l'energia potenziale del corso d'acqua, in relazione alla portata delle piene morfogenetiche e alla pendenza dell'alveo; corsi d'acqua dotati di minore energia necessitano, infatti, di molto più tempo per ricreare gli habitat alterati. La risposta delle specie vegetali può comunque essere assai varia a causa dell'interazione di vari fattori ecologici e antropici, non ultimo quello dovuto all'introduzione, anche involontaria, di specie esotiche invasive molto concorrenziali con quelle spontanee e che influenzano notevolmente la dinamica degli habitat terrestri, tra cui i boschi ripari stessi. Alla vegetazione



riparia sono attribuite molteplici funzioni: antierosiva, di regolazione degli afflussi e dei deflussi idrici, di deposito dei sedimenti, di conservazione della biodiversità, di riduzione degli inquinanti presenti nelle acque e nel suolo, ludico-ricreative e di arricchimento del paesaggio. La presenza di una copertura arboreo-arbustiva continua può limitare gli effetti di un evento alluvionale di portata non eccezionale riducendo l'erosione spondale, rallentando la velocità della corrente, favorendo il deposito del materiale fluitato (sia lapideo che legnoso) e impedendo che altro materiale sia immesso nel corso d'acqua. In sostanza contribuisce a ridurre i deflussi e il rischio idraulico a esso correlato. Tale funzione è sempre positiva qualora non comporti, per accumulo di materiale in alveo, un aumento della scabrezza o una riduzione della sezione e, di conseguenza, della portata, tale da indurre un'erosione delle acque in aree sensibili (centri abitati, infrastrutture in genere, ecc). Il funzionamento dell'ecosistema del corso d'acqua in una determinata zona dipende non solo dall'apporto di materia organica, in aumento da monte verso valle, ma anche dalle relazioni trasversali con la vegetazione ripariale presente. Alla luce di queste considerazioni si è portati a ritenere il corso d'acqua un sistema aperto, strettamente legato alle formazioni vegetali limitrofe, con le quali si verifica un flusso continuo di energia. La vegetazione ripariale, in particolare, condiziona la struttura, la produttività e l'evoluzione degli ecosistemi, esercitando un controllo sull'ambiente "acqua" attraverso differenti fattori:

- **apporto di materiale organico**, come risorsa di nutrimento per gli organismi e condizionamento della biodiversità dei popolamenti acquatici;
- **ombreggiamento**, con riduzione del riscaldamento dell'acqua in estate;
- **intercettazione e filtrazione** delle sostanze inquinanti provenienti dalle attività umane (fitofarmaci, concimi, scarichi).

Il corso d'acqua è un sistema in grado di metabolizzare la sostanza organica di origine naturale e antropica: batteri, funghi e altri organismi contribuiscono alla demolizione dei composti organici; tali organismi costituiscono nutrimento per alcuni macroinvertebrati, i quali a loro volta costituiscono la fonte di nutrimento per i vertebrati. La distruzione o la perturbazione di uno degli elementi della catena trofica rischia di vanificare le capacità depurative dell'intero ecosistema fluviale. Numerosi studi hanno evidenziato il ruolo determinante svolto dal bosco ripario nel contenimento del processo di eutrofizzazione delle acque da nitrati e fosfati provenienti dalle attività antropiche, dimostrandone l'elevata capacità di filtrazione e depurazione. Il bosco ripario è quindi un habitat elettivo per un elevato numero di specie animali e vegetali, tra cui quelle il cui ciclo biologico non è strettamente legato all'acqua. Questo grazie alla presenza di nicchie ecologiche differenti create dalla diversa struttura dei sedimenti, dalla variabilità spaziale dell'ecosistema, dalla distribuzione dei detriti e dallo sviluppo della vegetazione. **L'ambiente ripario è un ecotono**, luogo di transi-





zione tra ecosistemi adiacenti di natura diversa, in cui il numero e la densità di specie sono maggiori rispetto ai due ecosistemi considerati separatamente. Nel contesto planiziale, la vegetazione riparia presente lungo i maggiori corsi d'acqua costituisce la parte preponderante di ciò che rimane della rete ecologica piemontese; pertanto la tutela di questi ambienti diviene di primaria importanza per la conservazione della biodiversità e di importanti elementi del paesaggio naturale a scala regionale. Affinché il bosco ripario possa conservare tali prerogative, l'approccio gestionale deve essere affrontato in un'ottica multifunzionale. Gli interventi devono essere, infatti, progettati con modalità e intensità variabili in funzione degli obiettivi (riduzione del rischio idraulico, conservazione del patrimonio naturale, mantenimento della funzionalità ludico-ricreativa) delle diverse regioni fluviali e delle componenti morfologiche del corso d'acqua in cui vengono applicati: alveo inciso, sponda, golena e versante. Considerando il rischio idraulico⁽¹²⁾ come aspetto prioritario, lo sviluppo della vegetazione riparia nei pressi dei centri urbani e, in generale, delle infrastrutture dovrà essere contenuto con l'obiettivo di aumentare la velocità della corrente e diminuire il livello idrometrico. Nei tratti a monte, invece, la maggiore presenza di alberi e arbusti contribuirà a rallentare i deflussi, favorendo la laminazione delle piene nelle aree inondabili. Occorre considerare che l'influenza della vegetazione sulla capacità di deflusso di un alveo si riduce progressivamente con il diminuire del rapporto tra il livello idrometrico e la larghezza dell'alveo. Laddove non sussistano condizioni di pericolo e le dimensioni dell'alveo siano sufficientemente ampie, la vegetazione riparia può evolvere in modo del tutto naturale.

Alveo inciso

Per alveo inciso si intende la porzione di corso d'acqua **sede del deflusso delle portate di piena (formativa) con tempo di ritorno di 2-3 anni**. All'interno dell'alveo inciso occorre mantenere inalterate le capacità di deflusso; in particolare, in corrispondenza e immediatamente a monte dei centri abitati e delle infrastrutture, per tratti indicativamente di 100 m, si attuano interventi volti a ringiovanire le associazioni vegetali favorendo la flessibilità e la resistenza alla corrente, ove necessario attraverso la **ceduazione** senza rilascio delle matricine e con turni ravvicinati nel tempo. È quindi condizione ideale, per ridurre il coefficiente di scabrezza, il mantenimento di popolamenti in stadi giovanili e vitali, con fusti flessibili, equilibrati e non soggetti a ribaltamento. La vegetazione arbustiva potrà essere rilasciata se di sviluppo contenuto.

Sponda

La sponda è la regione fluviale **compresa tra l'alveo inciso e**

⁽¹²⁾ Si definisce "rischio idraulico" il complesso delle interazioni critiche che si verificano tra i fenomeni di tipo esondativo e alluvionale, connessi con le naturali dinamiche proprie di un corso d'acqua, e l'ambito territoriale adiacente al corso d'acqua stesso - definizione da: Piano Stralcio Rischio idraulico, Provincia di Milano.

il **limite definito**, in funzione della morfologia dell'alveo, **dal livello idrometrico raggiunto da eventi di piena straordinaria**. La gestione del popolamento deve essere mirata a ridurre il rischio idraulico, determinato dalla presenza e dalla tipologia delle infrastrutture, preservandone anche le altre funzioni, in particolare quelle naturalistiche e paesaggistiche. Sulle sponde occorre favorire un'**elevata diversità specifica e strutturale**, adottando il **taglio selettivo** sui soggetti instabili poiché pendenti, morti, erosi al piede e con difetti da ferite o carie al fusto tali da rendere elevato il pericolo di schianto, successiva caduta in alveo e trasporto da parte della corrente; occorrerà, inoltre, prevedere il taglio di soggetti eccedenti, per altezza e diametro, valori soglia determinati in funzione della larghezza dell'alveo. Nel valutare le piante pendenti occorre discriminare quelle con fusto sciabolato, ma stabili e utili all'ombreggiamento dell'habitat ripario, da quelle realmente instabili e a rischio di schianto. Occorre porre particolare **attenzione alla rinnovazione** del soprassuolo e, per le specie eliofile e poco longeve (ontani, salici e pioppi), adottare opportune modalità di intervento che prevedano prelievi forti su turni ravvicinati; il mantenimento della funzionalità di tali habitat può essere ottenuto con la rinnovazione agamica, stimolando l'emissione di nuovi polloni con la ceduzione di superfici di ampia piezza tale da ottenere un'adeguata illuminazione al suolo.

Golena

La golena è la regione fluviale caratteristica del tratto planiziale dei corsi d'acqua principali, **compresa tra la sponda e la scarpata di terrazzo o l'argine**. La gestione in tali ambiti avviene con prioritarie finalità di tutela degli habitat, nel rispetto di requisiti minimi di stabilità funzionali al raggiungimento di un adeguato livello di sicurezza; a tal fine occorre valutare la possibilità di effettuare limitati **tagli selettivi** dei soggetti particolarmente esposti alla fluitazione in caso di piena; si sottolinea tuttavia l'importanza del ruolo svolto dagli alberi morti, deperienti o con cavità per la tutela degli habitat ripari qualora non costituiscano un reale pericolo per la sicurezza idraulica.

Versanti

In ambito montano e collinare, laddove l'alveo assume una morfologia incassata, la **gestione ai fini della sicurezza idraulica dovrebbe essere estesa anche ai versanti**, a cominciare dalle aree più vulnerabili a dissesti e altri pericoli naturali. Questi fenomeni possono essere, infatti, responsabili dell'apporto di ingenti quantità di materiale legnoso in alveo, spesso enormemente superiore a quello derivante dalla vegetazione riparia. In tali contesti, può essere applicato il **taglio selettivo** eliminando le piante instabili per dimensioni, presenza di gravi difetti dovuti a forma o ancora all'azione di agenti biotici o abiotici; nel complesso la gestione deve essere attuata sulla base dei criteri definiti per le foreste di protezione, assicurando il mantenimento di una co-



pertura minima (almeno il 50%), assecondando le dinamiche naturali e rinnovando, quando necessario, il soprassuolo su piccole superfici, senza creare o lasciare che si manifestino aperture critiche incompatibili con le esigenze di struttura e composizione specifica legate ai singoli pericoli naturali e tipi forestali.

Criteria di carattere generale

Gli interventi, specie su latifoglie, devono essere eseguiti nel periodo di riposo vegetativo **evitando di arrecare disturbo alla fauna durante la nidificazione**. Il periodo di riproduzione dell'avifauna è compreso, a seconda delle quote, da febbraio a luglio, mentre quello dell'ittiofauna è più variabile, anche in funzione delle singole specie e dei tratti d'alveo considerati: per i Salmonidi è da ottobre a febbraio, per i Ciprinidi da aprile a giugno e per i temoli da marzo ad aprile. Per quanto riguarda l'ambito montano, si deve tener conto che non sempre nei mesi invernali sussistono condizioni di sicurezza per il lavoro in alveo (ghiaccio, valanghe) e in primavera l'acqua alta per lo scioglimento delle nevi rende spesso impossibile operare in alveo. In ambito planiziale, occorre che gli interventi siano differiti nel tempo qualora si operi su entrambe le sponde, per evitare di alterare eccessivamente gli habitat ripari, mentre negli alvei a forte pendenza sui versanti montani la scalarità degli interventi deve essere valutata attentamente al fine di evitare il verificarsi di eterogenee condizioni di deflusso sulle diverse sponde, con possibilità di innesco di pericolosi fenomeni erosivi. Inoltre, per ragioni economiche e gestionali legate alle spesso difficili condizioni di accesso, è opportuno intervenire contestualmente su entrambe le sponde, come viene abitualmente fatto in Valle d'Aosta. È necessario rilasciare, poiché utili a diversificare l'ambiente ripario e accrescerne la resilienza complessiva, le **specie sporadiche** (sorbi, ciliegio, melo selvatico (*Malus sylvestris* L.), pero selvatico (*Pyrus pyraeaster* Burgsd.), nespolo (*Mespilus germanica* L.), e le altre specie spontanee autoctone (querce, carpini, frassini, aceri, tigli, ontani ecc.), qualora presenti in numero esiguo. Ove possibile è necessario adottare tutte le misure idonee a **contrastare la diffusione delle esotiche invasive**; per tali specie l'ambiente ripario, grazie alle continue perturbazioni indotte dalla dinamica fluviale del corso d'acqua, costituisce un habitat di elezione. Occorre, innanzitutto, ridurre le possibilità di disseminazione eliminando i portaseme; si tratta spesso di specie in grado di moltiplicarsi efficacemente anche per via vegetativa e, in tal caso, il mantenimento della copertura arborea e arbustiva nelle aree circostanti può essere utile a contenerne lo sviluppo. Tenuto conto della fragilità degli ambienti ripari, occorre evitare interventi sistematici dove non sussistano reali condizioni di rischio. Soprattutto all'interno di alvei a debole pendenza o in condizioni planiziali, il taglio di arbusti e ceppaie sottoescavate (habitat ideali per il rifugio dell'ittiofauna, soggetti aggettanti sul corso d'acqua, luogo di rifugio e nutrimento per gli insetti e gli uccelli) deve essere evitato qualora non strettamen-



te necessario. Ovviamente, in presenza di alvei a forte pendenza, tipici degli ambienti montani, tale prescrizione deve risultare compatibile con le necessità di riduzione dell'innesco di processi erosivi. Per un'azione mirata e tempestiva, evitando profonde e repentine alterazioni dell'habitat ripario, è preferibile intervenire con scadenze regolari e ravvicinate, in funzione delle esigenze e delle condizioni morfologiche dei corsi d'acqua. Il **legno accumulato in alveo** può svolgere un ruolo importante nella dinamica fluviale e a tutela degli habitat ripari, del tutto analoga a quella della vegetazione arborea e arbustiva; il legno fluitato dalla corrente trae origine per erosione in ambito ripario o per fenomeni di dissesto sui versanti. In ambienti poco antropizzati in cui il corso d'acqua possiede ampia possibilità di divagazione, gli accumuli di materiale in alveo hanno un effetto positivo, riducendo la velocità della corrente con conseguente minore erosione e trasporto solido; tali accumuli costituiscono inoltre importanti zone di rifugio e nutrimento utili alla conservazione della biodiversità dell'ecosistema fluviale. Viceversa, in prossimità di sezioni critiche, lungo alvei a forte pendenza o in corrispondenza di centri abitati o infrastrutture, tali elementi devono essere rimossi. Il materiale legnoso proveniente dalle utilizzazioni deve essere depezzato e posto in condizioni di sicurezza per evitarne la fluitazione in caso di eventi di piena. L'esbosco del materiale di risulta, ove possibile e conveniente, può essere attuato con gru a cavo o con trattori dotati di verricello e/o rimorchio, adattati all'uso forestale. Sono da preferire mezzi di peso contenuto, evitando lo strascico e il percorso andante con mezzi fuori dai tracciati esistenti, in particolare dove sussistono condizioni di suolo saturo d'acqua, non portante. Una tecnica utilizzata con successo in numerosi alvei della Regione Autonoma Valle d'Aosta nell'ultimo decennio, laddove l'esbosco sia troppo oneroso o non possibile con mezzi terrestri o gru a cavo forestale, consiste nel sezionare i tronchi atterrati in **toppi di lunghezza pari a 25-60 cm**. Questi, anche se soggetti a fluitazione, non vanno a ostruire l'alveo e non creano di per sé uno sbarramento, interagendo con il deflusso dell'acqua al pari del materiale lapideo di piccole e medie dimensioni.



3.3 La scheda di descrizione e valutazione del ruolo protettivo del popolamento ripario

La scheda proposta (disponibile come *fac-simile* alla fine del presente capitolo e come esempi compilati nel caso di studio "Torrente Angrogna"), costituisce uno strumento di facile impiego che consente al tecnico forestale, attraverso una valutazione preliminare delle condizioni del popolamento ripariale, di definire gli interventi selvicolturali necessari a ridurre il rischio idraulico e idrogeologico entro valori compatibili con le caratteristiche del sito. Tale strumento è stato costruito anche analizzando esperienze simili dei Partner transfrontalieri come, ad esempio, il progetto "Gestione sostenibile delle foreste di protezione lungo

i corsi d'acqua (Nasef) curato dal Kanton Luzern (CH - www.lawa.lu.ch/index/wald/nasef.htm). Di seguito si riportano le indicazioni per la compilazione delle voci presenti nella scheda che possono dare luogo a qualche dubbio interpretativo.

Fronte scheda

Scheda per bacini di protezione			SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO PRODOTTO DAL POPOLAMENTO BOSCOVICO		
Bacino idrografico	Corso d'acqua	Tratto	Livello idrometrico medio (B)	Livello idrometrico medio (B)	Autore
Comune idrografico	Località (V) di inizio		Profilo	Scala	
Pericoli naturali da valutare	Obiettivo da proteggere (ponti e sponde)	Condizionamenti	Dimensione media del tronco (D)		
Caratteristiche del tronco (V)	Stato	Impedimenti	Stato (a) (b) (c) a monte (D)		
Condizionamenti della sponda (B)	Stato	Impedimenti	Stato (a) (b) (c) a valle (D)		
Stato	Stato	Stato	Stato		

Figura 3.1 Esempio di fronte scheda compilato.

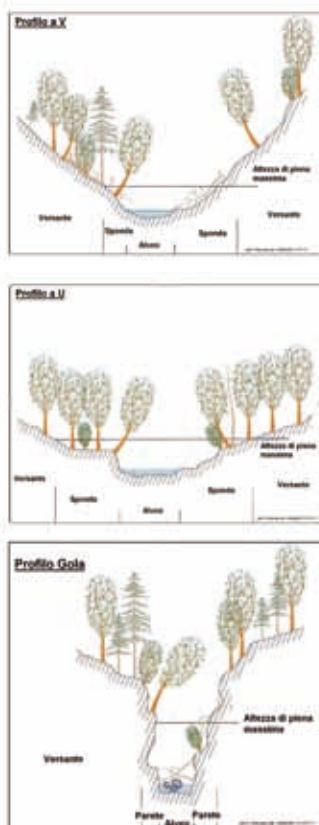


Figura 3.2 Tipologie di profili di alveo.

Bacino: riportare il nome del bacino idrografico.

Corso d'acqua: riportare il nome del corso d'acqua.

Tratto: fare riferimento a località, ponti, ecc. per definire il tratto del corso d'acqua interessato dalla valutazione.

Livello idrometrico medio: indicare l'altezza, in centimetri, del pelo libero, con riferimento al livello raggiunto dalle piene formative con tempo di ritorno di 2-3 anni, sulla base di osservazioni in campo.

Livello idrometrico massimo: indicare l'altezza, in centimetri, del pelo libero in condizioni di piena straordinaria (desumibile da segni sulle sponde, vegetazione piegata, danni ai fusti, rifiuti accumulati...) con tempo di ritorno superiore al cinquantennio.

Località: riportare la località (frazione, borgata, ecc.) nei pressi della quale è situata la zona in esame.

Larghezza alveo: indicarne la variabilità e fornire un dato medio stimato con riferimento al livello idrometrico medio (piena formativa).

Profilo: indicare la morfologia del profilo dell'alveo (a **V**: tipico dei corsi d'acqua montani; a **U**: tipico dei corsi d'acqua di pianura; **Gola**: alveo stretto e incassato, scavato nella roccia).

Pericoli naturali: indicare quale evento naturale (valanghe, rotolamento massi, scivolamenti superficiali, lave torrentizie), oltre al rischio idraulico, potrebbe verificarsi in particolari condizioni nell'area in esame (corso d'acqua o sua porzione/tratto).

Obiettivo da proteggere: elencare uno o più elementi per la sicurezza dei quali si prende in considerazione la compilazione della scheda.

Condizionamenti: indicare le principali influenze stagionali o

1

ALVEO INCISO		
		0 - 5%
Alberi	vivi	
	morti in piedi	
Stabilità alberi vivi		
ceppaie sottoescavate		
cetto con mater		

2

materiale legnoso non decomposto		
SPONDA		
Accumulo di materiale legnoso utilizzare due colori diff		
orti in piedi o con branche secche o deperienti		
uti di grosse dimensioni ($\phi \geq 30$ cm)		
ri ribaltati con pochi rami, chioma assente, elevata		
zione (assenza di appoggi)		
olo di materiale legnoso non decomposto		
d arco / radici o ceppaie sott		

3

Mescolanza (elencare le specie principali e le % di copertura)		
Acerò di monte 30%, frassino 30%, nocciolo		
ontano nero 10%, betulla 7%		
Presenza di specie adatte a garantire la stabilità del popolamento		
Presenza di rinnovazione $\phi < 12,5$ cm		

4

regname dall'alveo		
zione (barrare modalità): <input type="checkbox"/> a raso / <input type="checkbox"/> c		
pianto di specie in grado di consolidare il terreno		
Criteri di intervento		
Conservare e favorire la rinnovazione esistente		
Conservare e accrescere la mescolanza specifica del popolam		
apparato radicale profondo e stabile		
Ridurre la diffusione o eliminare le specie <u>allogene invasive</u>		
Altre misure destinate alla fruizione: creazione di piazzole ps		
Note (indicazioni particolari/altri interventi...):		
Esbo		
destra: gru a cavo, trattore e verricello		
se gru a cavo, trattore e verric		

Per definire lo stato attuale del popolamento presente nell'alveo inciso e sulle sponde si attribuisce a ciascuna delle voci in elenco un valore di copertura in percentuale, intesa come spazio occupato dalle chiome in proiezione sul piano orizzontale (0-5; 5-30; 30-60; > 60), barrando le rispettive caselle o, laddove possibile, precisando per esteso le suddette percentuali specie per specie. Un giudizio complessivo dello stato attuale e della tendenza evolutiva senza interventi del popolamento viene, viceversa, attribuita per gruppi di voci che definiscono nell'insieme particolari condizioni di pericolo, caratteristiche compositive e strutturali del popolamento; il giudizio viene **attribuito nel breve** (10 anni) e **nel medio periodo** (30 anni). Nella casella dei 10 anni il punto di partenza della freccia, in campo + (positivo) o - (negativo), definisce lo stato attuale del popolamento; l'andamento traccia la tendenza per il periodo successivo.

ALVEO INCISO: si intende la porzione di corso d'acqua sede del deflusso delle portate di piena (formativa) con tempo di ritorno di 2-3 anni.

Stabilità alberi vivi: elementi da valutare in % rispetto al totale delle piante vive presenti in alveo.

SPONDA: è la regione fluviale compresa tra l'alveo inciso e il limite definito, in funzione della morfologia dell'alveo, dal livello idrometrico raggiunto da eventi di piena straordinaria.

Accumulo: massa legnosa movimentabile. Valore espresso in % di superficie occupata dal cumulo rispetto alla superficie dell'alveo.

Diametro soglia alberi di grandi dimensioni: gli alberi di grandi dimensioni vengono convenzionalmente attribuiti alla classe diametrica ≥ 30 cm; è possibile tuttavia variare, in funzione dell'alveo, la tipologia di infrastrutture presenti e le caratteristiche del popolamento, il diametro oltre il quale le piante sono da considerarsi di grandi dimensioni e pertanto pericolose ai fini della sicurezza idraulica.

Specie adatte a garantire la stabilità del popolamento: si intendono le specie autoctone che, per particolari caratteristiche, risultano adatte a resistere o a ricostituire rapidamente il soprassuolo in caso di eventi di piena; in particolare occorre evidenziare le specie con apparato radicale profondo, pioniere, adatte alla stazione. L'adattabilità è valutata in base alle caratteristiche specifiche del corso d'acqua e alle condizioni locali, senza essere pertanto generalizzabile.

Rinnovazione: indicare la presenza di rinnovazione (diametri inferiori a 12,5 cm; misurati a 1,30 m da terra) delle sole specie arboree. Il valore è sempre riferito alla copertura del suolo e non al volume delle piante presenti.

Interventi: nel campo descrizione si riporta un elenco non esaustivo né esauriente dei possibili interventi da attuare per massimizzare la funzione protettiva. Indicare uno o più interventi che si ritiene necessario realizzare e indicarne la localizzazione: alveo o sponde (sponda destra, sinistra, entrambe); nel campo **note generali** è invece possibile fornire ulteriori indicazioni utili

per il mantenimento o la massimizzazione di altre funzioni: es. mantenimento di elementi utili alla conservazione della biodiversità (alberi morti, accumuli di legname in alveo, ceppaie sottoscavate, ecc.), azioni specifiche volte a favorire la fruizione, ecc.

Specie alloctone invasive: specie esotiche a comportamento invasivo, che si diffondono facilmente a scapito delle specie autoctone.

Destinazione del legname: occorre specificare in modo sintetico mezzi e modalità con cui avviene l'eventuale esbosco del legname di risulta nel caso in cui si prevedano gli interventi; se non è previsto l'esbosco, indicare il depezzamento in loco del materiale (lunghezza massima dei topi 60 cm).

Ramaglia: indicare se la ramaglia sarà rimossa o bruciata in situ.

Necessità d'intervento: sulla base degli elementi analizzati con l'ausilio della scheda si esprime un giudizio sull'opportunità o meno di intervento.

Costi giustificati: per la valutazione economica si tiene conto del rapporto tra costi e benefici degli interventi proposti. Questa dipende da molteplici fattori tra cui l'ubicazione del popolamento, il rischio idraulico, l'urgenza dell'intervento. Se la valutazione complessiva è tale da giustificare l'intervento, questo deve essere realizzato così come proposto.

Priorità d'intervento: indicare l'urgenza (debole - media - elevata) dell'intervento, barrando la casella corrispondente.

Periodo di rivalutazione della scheda: in funzione di tutti i parametri rilevati indicare dopo quanti anni si rende opportuno un aggiornamento della scheda: in caso si verifichino eventi di piena di notevole intensità, prima di tale scadenza, la scheda deve essere comunque aggiornata.

Aree protette, Siti Natura 2000, paesaggio, biodiversità: indicare se il tratto è compreso all'interno di aree protette (parchi, riserve, oasi, zone umide), siti Natura 2000 (in cui sono presenti specie o habitat delle Direttive "Habitat" e "Uccelli") o altre aree di interesse paesaggistico o naturalistico.

Note generali: in questi spazi vanno annotati tutti i dati, notizie storiche e quant'altro possa risultare utile per un esaustivo inquadramento del contesto in esame.

5

amento, con particolare

zione invasive

one di piazzole per la messa in sicurezza dei percorsi e

ti...):

Destinazione del legname
Esbosco (mezzi utilizzati, trattore, verricello, etc.)

verricello

verricello

Ramaglia

Costi giust

Selvicoltura nei boschi di protezione					
Bacino:		Corso d'acqua:		Tratto:	
Comune:		Località:			
Pericoli naturali:		Obiettivo da proteggere:		Condizionamenti:	
Copertura del suolo (%): bosco: prato: aree urbane: impianti artificiali: colture: altro:					
Granulometria alveo (prevalenza di): <input type="checkbox"/> grossi blocchi (>100 cm) <input type="checkbox"/> blocchi (25θ<100 cm) <input type="checkbox"/> pietre, ghiaia, sabbia, limo (0θ<25 cm)					
Dissesti: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Opere di difesa: <input type="checkbox"/> muri <input type="checkbox"/> soglie <input type="checkbox"/> altre opere (indicare)			

CARTOGRAFIA CON INDICAZIONE DI : tratto, profilo, area di erosione e nicchia di distacco, sbarramenti naturali, ecc. (con legenda)

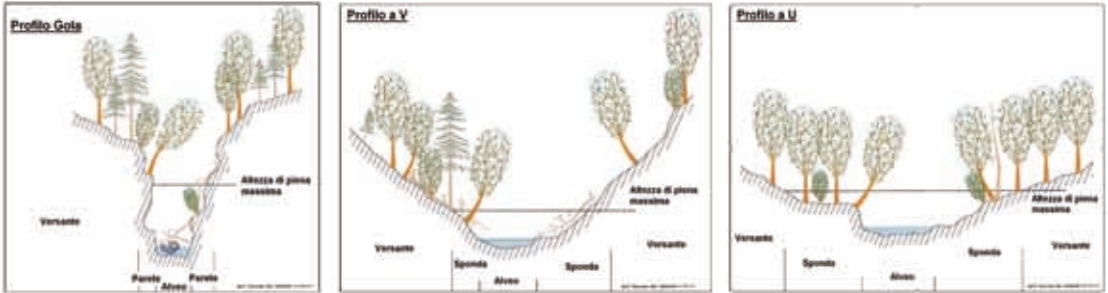

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO RIPARIO
Versione 2011

Livello idrometrico medio (h): Livello idrometrico max (h):		Autore:	Data:
Larghezza alveo: <input type="checkbox"/> variabile <input type="checkbox"/> costante <input type="checkbox"/> media:		Profilo: Gola / U / V	
Quota (m.s.l.m.): a monte a valle		Pendenza media del tratto: (%)	
		Esposizione:	
(secondo h=altezza potenziale dell'albero): Gola: 1 x h = m / U: 1,5 x h = m / V: 2 x h = 20 m			
Alveo: <input type="checkbox"/> monocursale <input type="checkbox"/> pluricursale			

Stato attuale, tendenze evolutive

ALVEO INCISO		STATO ATTUALE				TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI							
		0 - 5%	5 - 30%	30-60%	> 60%	-	+						
Presenza di alberi	vivi					30							
	morti in piedi					10							
Stabilità alberi vivi													
Alberi inclinati / fusti ad arco / radici o ceppaie sottoescavate						30							
Alberi con scarsa vitalità / fusti con lesioni da impatto con materiale trasportato (pietre, tronchi)						10							
Accumuli a terra													
Accumulo di materiale legnoso non decomposto						30							
						10							
SPONDA						-	+						
Accumulo di materiale legnoso a terra (anche ceppaie) (se necessario, utilizzare due colori differenti per sponda destra e sinistra)													
Alberi morti in piedi o con branche secche o deperienti						30							
Alberi caduti di grandi dimensioni ($\varnothing \geq 30$ cm)													
Grandi alberi ribaltati con pochi rami, chioma assente, elevato rischio di movimentazione (assenza di appoggi)						10							
Presenza/accumulo di materiale legnoso non decomposto													
Alberi inclinati / fusti ad arco / radici o ceppaie sottoescavate						30							
Lesioni da impatto con massi (anche provenienti dal versante)													
Alberi di grandi dimensioni ($\varnothing \geq 30$ cm)						10							
Alberi lungo nicchie di distacco di frane o smottamenti													
						-	+						
Caratteristiche del popolamento													
Sponda destra				Sponda sinistra									
		STATO ATTUALE		TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI			STATO ATTUALE		TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI				
		0 - 5%	5 - 30%		30-60%	> 60%	0 - 5%	5 - 30%		30-60%	> 60%		
						-	+			-	+		
Mescolanza (elencare le specie principali e le % di copertura)						30		Mescolanza (elencare le specie principali e le % di copertura)				30	
Presenza di specie adatte a garantire la stabilità del popolamento						10		Presenza di specie adatte a garantire la stabilità del popolamento				10	
Presenza di rinnovazione $\varnothing < 12,5$ cm								Presenza di rinnovazione $\varnothing < 12,5$ cm					
						-	+						

e individuazione misure adeguate



Interventi (eventualmente anche sul versante)			
Descrizione	Alveo	Sponda	
		destra	sinistra
Modalità di intervento			
Taglio selettivo: abbattimento e asportazione di alberi anche sani di grandi dimensioni			
Taglio selettivo: abbattimento di alberi e ceppaie instabili, inclinati, deperienti o morti			
Rimozione del legname dall'alveo			
Ceduazione (barrare modalità): <input type="checkbox"/> a raso / <input type="checkbox"/> con matricine (%copertura.....)			
Impianto di specie in grado di consolidare il terreno			
Criteri di intervento			
Conservare e favorire la rinnovazione esistente			
Conservare e accrescere la mescolanza specifica del popolamento, con particolare riguardo alle specie pioniere e con apparato radicale profondo e stabile			
Ridurre la diffusione o eliminare le specie alloctone invasive			
Altre misure destinate alla fruizione: creazione di piazzole per la messa in sicurezza dei percorsi e delle vie d'acqua			
Note (indicazioni particolari/altri interventi...):			
Destinazione del legname Esbosco (mezzi utilizzati, trattore, verricello, ecc.)			
Sponda destra:			
Sponda sinistra:			
Depezzamento (60 cm)			
Ramaglia			
Allontanamento			
Abbruciamento			
Necessità di intervento: <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no	Costi giustificati: <input type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no		
Priorità intervento: <input type="checkbox"/> debole <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> elevata (secondo il periodo di rivalutazione della scheda)	Periodo di rivalutazione scheda: in anni		
Aree protette, Siti Natura 2000, paesaggio, biodiversità:			
Note generali:			



Casi di studio

Le esperienze maturate nel corso del progetto Alcotra 2000-2006 "Gestione sostenibile delle foreste di montagna a funzione protettiva" e le problematiche affrontate nell'ambito del progetto "Foreste di protezione: tecniche gestionali e innovazione nelle Alpi occidentali" hanno trovato una applicazione pratica all'interno di una rete di cantieri sperimentali appositamente allestiti tra il 2009 e il 2011. I cantieri sperimentali sono stati scelti in accordo tra i partner scientifici e il personale tecnico forestale delle due regioni coinvolte, in modo da includere comprensori forestali interessati da disturbi naturali (incendi, pullulazioni di insetti) o di grande rilevanza protettiva. I siti localizzati propongono un'ampia gamma di situazioni rispetto a tipi forestali, condizioni ecologiche e geo-climatiche, pericoli naturali e beni da proteggere, viabilità forestale, tecniche applicate.

Questa rete di cantieri-pilota è stata oggetto di una serie di rilievi preliminari finalizzati alla descrizione del popolamento forestale e alla compilazione dello "stato attuale" nella scheda di stabilità. I corsi di formazione locale e internazionale, svoltisi nelle aree individuate, hanno permesso di mettere in luce criticità e problematiche dei popolamenti presentati; dalla discussione tra i tecnici è quindi emersa una proposta di intervento condivisa che si è concretizzata nell'intervento di martellata condotta dai partecipanti. Gli interventi sono stati realizzati da squadre regionali o ditte private, consentendone l'analisi economica costi-benefici e l'elaborazione di approfondimenti sulle tecniche esecutive. A intervento concluso, è stata prevista la visita dei cantieri-pilota, dando ai tecnici forestali la possibilità di verificare in campo le differenti tecniche (utilizzazioni e/o altri lavori selvicolturali), di paragonarle in termini di efficacia e di

costi, di valutarne la loro applicazione in altri contesti. Infine, i cantieri saranno soggetti a monitoraggio a lungo termine, per valutare l'efficacia degli interventi realizzati sulla stabilità dei popolamenti forestali, sulla funzione di protezione e la sicurezza dei beni da proteggere.

La dimensione degli 8 cantieri sperimentali, compresa tra i 2 e i 10 ettari, ha permesso di affrontare il problema della gestione dei boschi di protezione attraverso una scala di intervento più ampia rispetto al precedente progetto, nel quale le aree si limitavano a un solo ettaro. Questo ha permesso di evidenziare come, in boschi di protezione, l'identificazione di più situazioni morfologiche del versante e di più situazioni strutturali del popolamento impongono una attenta analisi dei singoli "settori" del cantiere e una loro contestualizzazione all'interno del cantiere stesso. La diversa scala di intervento adottata ha reso questi cantieri dei casi di studio molto più simili alle realtà gestionali presenti sul territorio; questo ha permesso di analizzare in modo più concreto le problematiche che gli enti gestori devono affrontare (allestimento del cantiere e gestione in sicurezza delle diverse fasi, destinazione finale del legname utilizzato, ecc.).



Caso di studio

BEAUME


Tipo forestale:

Pineta endalpica basifila di pino silvestre

Pericolo naturale principale:

caduta massi

Collocazione bosco:

zona di transito

Bene protetto:

centro abitato

La Pineta di pino silvestre della Beaume, poiché bandita storica, è entrata a far parte della rete di casi di studio del progetto Alcotra 2000-2006 "Gestione sostenibile delle foreste di montagna con funzione protettiva". Per tale motivo al suo interno, nel 2006, è stata individuata un'area di saggio permanente e il popolamento sottoposto ad analisi della stabilità. Nell'inverno del 2008 un esteso schianto da neve ha interessato tutto il popolamento forestale presente sul versante causando la perdita di circa il 50% del volume complessivo.


Inquadramento generale:

Ambito geografico: Alta Valle Susa

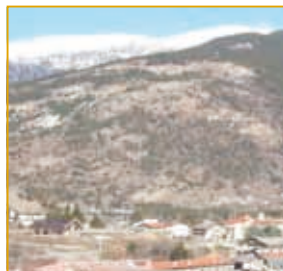
Bacino idrografico: Dora Riparia

Comune: Oulx (Torino)

Particelle forestali: 168 del Comune di Oulx

Area comprensorio: 10 ha

Quote comprensorio: 1.250 - 1.370 m s.l.m.


Inquadramento cantiere:

Tipo forestale: Pineta endalpica basifila di pino silvestre

Quota: 1.200 m - 1.400 m s.l.m.

Pendenza media: 37°

Morfologia: versante acclive con affioramenti rocciosi

Esposizione: Sud

Area cantiere: 2,3 ha

Inquadramento stazionale:

Precipitazione annua⁽¹⁾: 672 mm

Temperatura media annua⁽¹⁾: 6,7 °C

Litotipo: marmi dolomitici e marmi silicizzati

Suoli: entisuoli xerici

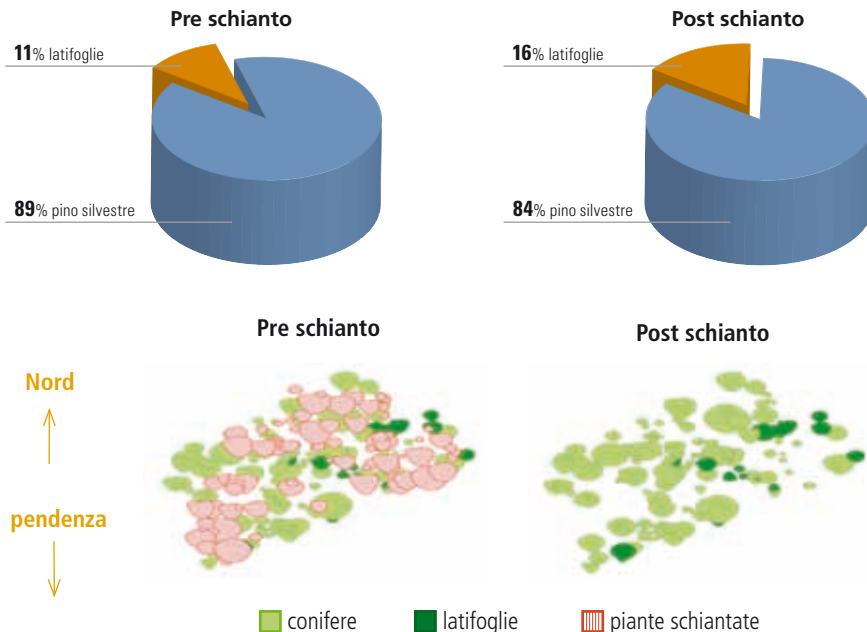
⁽¹⁾ Stazione di rilevamento di Cesana Torinese, periodo 1921-1970

Descrizione dell'area

In seguito alle abbondanti nevicate dei giorni 15 e 16 dicembre 2008 si è verificata una intensa attività valanghiva in tutta la Valle Susa. Sono state registrate numerose valanghe spontanee, anche di notevoli dimensioni, che hanno avuto luogo principalmente in aree valanghive note, su versanti Sud ed Est, coinvolgendo talora infrastrutture e abitazioni. In alcuni casi le valanghe hanno interessato ampie porzioni di foresta, quali Lariceti e Faggete, causando importanti danni ai popolamenti. Molto diffusi sono stati anche gli schianti di alberi causati dal carico della neve, su tutti i versanti e a quote comprese tra 1.300 e 1.900 m s.l.m. di quota.

A Beaume, la concomitanza tra le abbondanti precipitazioni nevose, la conformazione e lo sviluppo delle chiome nonché l'elevata pendenza sono stati elementi sufficienti a causare un esteso e intenso fenomeno di crollo che ha interessato circa il 50% del volume e il 39% del numero di piante. La dinamica di crollo è avvenuta prevalentemente per gruppi, dando origine ad aperture anche di notevoli dimensioni e a nuovi corridoi di movimento dei massi verso valle; uno di questi presenta ora una lunghezza superiore ai 45 m lungo la massima pendenza. Il crollo al suolo è avvenuto in prevalenza per ribaltamento dell'intera pianta con sradicamento parziale o totale della ceppaia. In seguito al sollevamento dell'apparato radicale, si è verificata la movimentazione di pietre di medio-piccole dimensioni. La direzione prevalente di caduta delle piante è stata parallela alla massima pendenza del versante. Alcune piante, ribaltandosi, ne hanno danneggiate altre in modo irreparabile alla chioma o al fusto, troncandolo a diverse altezze; talora ne hanno causato la morte in piedi.

Composizione specifica (n/ha)



Parametri dendrometrici popolamento

		Pre schianto	Post schianto	% danneggiato
Densità ($\varnothing > 12,5$ cm)	n°/ha	471	289	38,64
Area basimetrica	m ² /ha	33,9	19,6	42,18
Diametro medio	cm	30,3	29,4	/
Volume	m ³ /ha	293,9	149,1	49,27

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Oulx **Località:** Beaume

1. Tipo forestale: Pineta endalpica basifila di pino silvestre

2. Pericoli naturali **Principale:** caduta massi

3. Condizionamenti: pendenza elevata, zona di svernamento ungulati

3a. Contributo potenziale della foresta **Grande**

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		pino silvestre: 95% latifoglie: 5% (sorbi, roverella, ciliegio, betulla, tremolo, salicone)	pino silvestre: max 100% altre conifere: 0-10 % latifoglie: 0-10%	pino silvestre: max 90% latifoglie e altre conifere: min. 10%
4B Densità	N° piante/ha	289 p/ha	almeno 400 piante/ha con Ø>12,5 cm	almeno 600 piante/ha con Ø>12,5 cm
	% copertura	45%	indifferente, purchè sia rispettato il numero piante/ha	indifferente, purchè sia rispettato il numero piante/ha
	Ripartizione diam.	3 fasce	2 fasce	almeno 2 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	2 strati (biplana)	2 strati	almeno 2 strati
	Tessitura (orizzontale)	prevalentemente per piede	per piede d'albero	per piede d'albero e per piccoli gruppi
	Aperture	più aperture maggiori di 20 m	- aperture lungo la linea di massima pendenza < 20 m - l'eventuale presenza di polloni contribuisce alla protezione - tronchi a terra e ceppaie alte efficaci come completamento agli alberi in piedi	- aperture lungo la linea di massima pendenza < 20 m - l'eventuale presenza di polloni contribuisce alla protezione - tronchi a terra e ceppaie alte efficaci come completamento agli alberi in piedi
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	tra 1/2 e 1/3 dell'altezza	> 1/3	> 1/2
	Simmetria chiome	30% fortemente asimmetriche	< 50% fortemente asimmetriche	< 30% fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	alcune piante instabili (<20%), alcune piante morte in piedi, molte piante schiantate a terra	assenza di piante instabili	assenza di piante instabili
	H/D (Snellezza)	60	<80	<70
	Stato fitosanitario	danni da schianto da neve, danni da esbosco e fuoco	presenza sporadica di fitopatologie/danni	assenza di fitopatologie/danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	no concorrenza erbacea si erosione	superficie con forte concorrenza della vegetazione < 2/3 della superficie complessiva	superficie con forte concorrenza della vegetazione < 1/3 della superficie complessiva
	Plantule (<10 cm alt.)	presenza sporadica	presenza diffusa su suolo minerale	presenza abbondante su suolo minerale
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica	presenza diffusa su suolo minerale, nelle aperture	presenza abbondante su suolo minerale, nelle aperture protette da erosione e anche sotto copertura
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	5-6 nuclei/ha	presenza sporadica su suolo minerale, nelle aperture	presenza diffusa su suolo minerale, nelle aperture

5. Costi giustificati: si x no **6. Necessità d'intervento:** si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) alta (< 5 anni) x

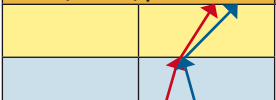
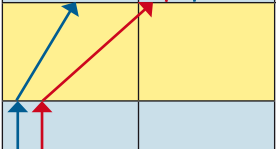
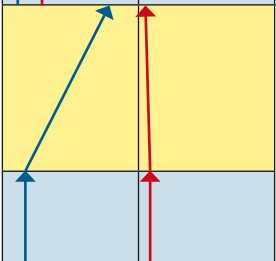
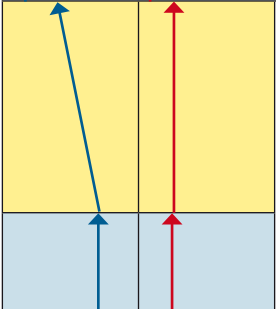
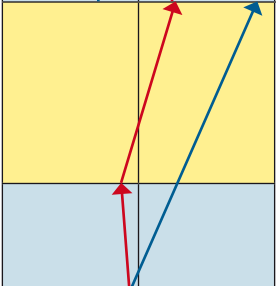
9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2026 (o a seguito di incendio)

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Particella: n. 168 del Comune di Oulx

Data: aprile 2011

Secondario: incendi

Medio x
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
		Miglioramento della mescolanza di specie, anche arbustive, e degli strati giovanili del popolamento.
		
	Interventi di sistemazione dei tronchi a terra per ridurre la lunghezza delle aperture lungo la massima pendenza.	Sviluppo dei gruppi stabili di piante di medie dimensioni e verifica del passaggio nelle classi diametriche superiori degli attuali nuclei di rinnovazione affermata.
	Taglio delle piante instabili o gravemente danneggiate dal crollo delle piante vicine.	
	Rilascio concentrato della ramaglia e dei cimali a protezione dal brucamento di ungulati, con apertura di corridoi di limitata larghezza per l'accesso in sicurezza degli operatori.	Presenza e sviluppo della rinnovazione naturale.
nullo minimo ideale		

10. Riepilogo intervento: L'intervento attuato ha come principale scopo la riduzione della necromassa per il pericolo di incendio. Durante le operazioni di taglio ed esbosco, realizzazione di barriere con i tronchi a terra non sramati, posti a 45° rispetto alla massima pendenza. Taglio alto delle ceppaie e taglio delle piante instabili.

-  tendenze evolutive del popolamento forestale prima del disturbo naturale (anno 2006).
-  tendenze evolutive del popolamento forestale dopo il disturbo naturale (schianto inverno 2008).



Descrizione dell'intervento

L'elevato accumulo di necromassa al suolo, originatosi in seguito allo schianto parziale del popolamento, rappresenta un elevato rischio nei confronti degli incendi boschivi poiché fattori quali composizione specifica, esposizione e morfologia del versante nonché vicinanza al fondovalle (fortemente antropizzato con presenza di linea ferroviaria, autostrada e centri abitati) rendono la foresta particolarmente vulnerabile nei confronti di questo disturbo. Per tale motivo si è ritenuto necessario intervenire eliminando una parte della necromassa accumulata, mentre per quella rimanente si è operato adottando una serie di accorgimenti correlati al ruolo protettivo svolto da parte del popolamento nei confronti della caduta massi. Per migliorare la stabilità delle ceppaie al suolo si è effettuato il taglio dei fusti a una distanza di 3-4 m dalla base; questa porzione di fusto attaccata alla ceppaia sradicata riduce il rischio di un suo rotolamento verso valle e anche l'eventuale conseguente movimentazione di massi. Quando i tronchi, cadendo, si sono posizionati al suolo con un angolo favorevole ad assolvere una azione di rallentamento o blocco del movimento dei massi lungo il versante, le ceppaie e i rami sono stati rilasciati al fine di aumentare l'aderenza del fusto al suolo e quindi la sua stabilità complessiva, nonché per migliorare l'azione di intercettazione dei massi. Inoltre, quando possibile, la stabilità di tali tronchi è stata migliorata posizionandoli a monte di piante in piedi o ceppaie. Tale tecnica è stata adottata anche nella fase di abbattimento, direzionando le piante a monte di altre o di ceppaie, con un angolo di circa 45° rispetto alla massima pendenza. L'abbattimento ha interessato, in prevalenza, le piante che durante il fenomeno di crollo si sono appoggiate ad altre, rimanendo sospese e quindi fortemente instabili. Quando possibile si è effettuato il taglio alto della ceppaia in modo che anche questa possa rappresentare un ostacolo al movimento dei massi e un eventuale punto di ancoraggio ai tronchi a terra posti a monte. Le piante morte in piedi, in assenza di problemi di instabilità, sono state rilasciate in quanto assolvono comunque un ruolo di protezione nei confronti della caduta massi e costituiscono importanti elementi per la biodiversità. Tale scelta nasce dalla constatazione che la densità del popolamento residuo è bassa e che quindi il rilascio di piante morte in piedi può contribuire in modo significativo alla riduzione dei rischi correlati alla movimentazione dei massi lungo il pendio. La ramaglia è stata rilasciata in bosco, distribuita sulla superficie, al fine di limitare l'erosione superficiale e garantire una restituzione di fertilità al suolo, favorendo così l'insediamento e lo sviluppo della rinnovazione naturale. La presenza di rami e altro materiale al suolo ostacola altresì il transito di ungulati e contribuisce a limitare i danni da brucamento, scortecciamento e fregamento che la fauna selvatica può arrecare alle giovani piante. Sono stati creati, inoltre, dei corridoi di accesso di limitata larghezza per consentire l'attraversamento in sicurezza del versante da parte degli operatori, qualora lo richiedessero operazioni di spegnimento di incendio o altre lavorazioni in bosco. L'intervento sopra descritto non ha interessato l'area di saggio permanente individuata nel 2006, che è stata destinata allo studio della libera evoluzione del popolamento dopo il disturbo. In tale area si è solo effettuato il taglio di stabilizzazione delle ceppaie, come sopra esposto, nel caso di tronchi posizionati secondo la linea di massima pendenza; i tronchi privi così della ceppaia sono stati posizionati a 45° rispetto alla linea di massima pendenza.

Parametri dendrometrici dell'intervento

		Area di saggio permanente Post schianto (no intervento)	Cantiere Post schianto (pre intervento)
Densità fusti atterrati	n°/ha	132	132
Densità fusti morti in piedi	n°/ha	49	49
Volume atterrato + in piedi	m³/ha	145,9	145,9
Piante abbattute	n°/ha	0	dato non disponibile
Piante esboscate	n°/ha	0	dato non disponibile
Volume allestito	m³/ha	0	119,7
Volume esboscato	m³/ha	0	10,7

Valutazione economica del cantiere

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
4061-4041-4051	Allestimento piante schiantate con motosega e disposizione dei tronchi in barriere paramassi		
6031	Depezzamento e accatastamento del legname per il successivo esbosco, con motosega ed escavatore tipo ragno		
1021 - 2061	Ripristino scarpate, pulizia dalla ramaglia, lotta alla concorrenza erbacea e arbustiva		
	Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere e avvicinamento e allontanamento escavatore tipo ragno		
6191	Esbosco con elicottero		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Legname allestito	m³	222
	Legname esboscato	m³	20

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Allestimento piante schiantate	14	8
Depezzamento e accatastamento legname	3	8
Ripristino e pulizia area cantiere	3	8
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere e avvicinamento e allontanamento ragno	21	2
Esbosco con elicottero	1	4
Nel complesso	21	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Allestimento piante schiantate	m³/op./die	3,97	m³/sq./die	15,9
Depezzamento e accatastamento legname	m³/op./die	1,7	m³/sq./die	6,8
Esbosco con elicottero			m³/sq./ora	10,0

Composizione della squadra

Qualifica	Allestimento piante schiantate	Depezzamento e accatastamento legname	Ripristino e pulizia area cantiere	Avvicinamento e allontanamento ragno	Esbosco con elicottero
Op. specializzato	2	2	2	2	4
Op. qualificato	2	2	2	2	4
Totale	4	4	4	4	8

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Allestimento piante schiantate	448	54,3	7.204	54,3
Depezzamento e accatastamento legname	96	11,7	1.544	11,7
Ripristino e pulizia area cantiere	96	11,7	1.544	11,7
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere e avvicinamento e allontanamento ragno	168	20,4	2.701	20,4
Esbosco con elicottero	16	1,9	257	1,9
Totale	824	100,0	13.250	100,0
Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. specializzato	412	50,0	6.856	51,7
Op. qualificato	412	50,0	6.394	48,3
Totale	824	100,0	13.250	100,0

^(*) lavoro svolto in economia diretta

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	21
Escavatore tipo ragno	die	9
Carrellone ^(*)	die	2
Elicottero	min	120
Autovettura 4x4	die	21

^(*) Carrellone: termine comunemente usato per indicare il semirimorchio per trasporto macchine operatrici (in questo caso impiegato per il trasporto del ragno).



Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Allestimento piante schiantate	627	10,1
Depezzamento e accatastamento legname	560	9,0
Ripristino e pulizia area cantiere	231	3,7
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere e avvicinamento e allontanamento ragno	1.214	19,5
Esbosco con elicottero	3.600	57,7
Totale	6.232	100,0
Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	941	15,1
Escavatore tipo ragno	1.276	20,5
Carrellone	140	2,2
Elicottero	3.600	57,8
Autovettura 4x4	275	4,4
Totale	6.232	100,0

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase (€/m ³)	%
Allestimento piante schiantate	7.831	35,2	32,2
Depezzamento e accatastamento legname	2.104	9,5	8,6
Ripristino e pulizia area cantiere	1.775	8,0	7,3
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere e avvicinamento e allontanamento ragno	3.915	17,6	16,1
Esbosco con elicottero	3.857	17,4	15,8
Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici...)	4.871	21,9	20,0
Totale	24.353	109,6	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m ³ /die/op.	2,6

Commenti, evoluzione e sintesi

L'evento dell'inverno del 2008, che ha compromesso la stabilità della Bandita della Beaume, invita i gestori del territorio a riflettere sulla necessità di ricercare la stabilità delle foreste di protezione diretta sia attraverso la resistenza di queste che attraverso la loro resilienza. In modo particolare, questo caso sottolinea come limitazioni o divieti di taglio non siano sufficienti a garantire le funzioni protettive del bosco. Infatti, la presenza di individui arborei di grandi dimensioni e pluricentenari, in assenza di piante di dimensioni medio-piccole e soprattutto della rinnovazione naturale, pur garantendo un'elevata resistenza al popolamento, non ne assicura un'adeguata resilienza. Questo aspetto è stato sottolineato anche durante l'analisi della stabilità condotta nel 2006, che poneva l'attenzione sulla necessità di liberare i nuclei di rinnovazione affermata, eliminando nel futuro i pochi alberi instabili presenti. In tale valutazione, effettuata escludendo l'ipotesi del verificarsi di un disturbo, si è però ritenuto non necessario intervenire valutando soddisfacente la dinamica di insediamento e sviluppo della rinnovazione nel breve periodo, anche in assenza di tagli. L'improvviso accumulo sul terreno di un notevole volume di necromassa pone il gestore di fronte alla scelta se rimuovere o meno tutto il materiale e, nel caso di rilascio, con quale modalità e accorgimenti rilasciare i tronchi e le ceppaie a terra. In questo caso, la superficie sottoposta a esbosco verrà monitorata in termini di stabilità del popolamento, dinamica della rinnovazione e movimentazione dei massi confrontandone i risultati con l'area di saggio permanente, lasciata a libera evoluzione.

La realizzazione del cantiere ha trovato nell'elevato accumulo di tronchi a terra la maggior difficoltà operativa, alla quale si uniscono l'elevata pendenza del versante e la mancanza di una adeguata viabilità forestale. Queste caratteristiche si ripercuotono sulla produttività giornaliera registrata, il cui valore è inferiore ai 3 m³/operaio/die; le operazioni di taglio e allestimento delle piante schiantate hanno inciso per un valore pari al 32% del costo totale.



Caso di studio

DAJEY



Tipo forestale:

Pineta endalpica acidofila di pino silvestre

Pericolo naturale principale:

caduta massi

Collocazione bosco:

zona di transito

Bene protetto:

centro abitato e viabilità

Il bosco del Dajey è una bandita storica che protegge dalla caduta massi l'abitato di Brusson. Il divieto di taglio è stato osservato sino agli anni '70 del secolo scorso, ossia sino a quando sono stati redatti i primi Piani Economici che ne hanno regolamentato l'utilizzazione forestale. Il popolamento si caratterizza per la presenza di piante di pino silvestre con età che raggiungono i 300 anni. Negli anni '70 e '80 del secolo scorso attacchi fungini ed entomatici si sono susseguiti interessando l'intero versante e determinando il deperimento e la morte di numerosi individui di pino silvestre. Attualmente il suo stato fitosanitario è da considerarsi buono, anche grazie agli interventi selvicolturali effettuati negli anni '80 e '90 attuati con l'asportazione degli individui deperienti e la ricostituzione del soprassuolo mediante rimboschimento con abete rosso (*Picea abies* (L.) H.Karst), larice, faggio, sorbi.



Inquadramento generale:

Ambito geografico: Val d'Ayas (Valle d'Aosta)

Bacino idrografico: Torrente Evançon

Comune: Brusson

Particelle forestali: 88 e 89 del Comune di Brusson

Area comprensorio: 60,2 ha

Quote comprensorio: 1.410 - 1.818 m s.l.m.



Inquadramento cantiere:

Tipo forestale: Pineta endalpica acidofila di pino silvestre

Quota: 1.500 - 1.600 m s.l.m.

Pendenza media: 30°

Morfologia: medio versante

Esposizione: Sud

Area cantiere: 3,7 ha



▨ settore 1

▨ settore 2

▨ settore 3

Inquadramento stagionale:

Precipitazione annua⁽¹⁾: 664 mm

Temperatura media annua⁽¹⁾: 6,3 °C

Litotipo: prasiniti e serpentiniti

Suoli: colluviali eutrofici con xero-moder grossolano

⁽¹⁾ Stazione di rilevamento di Brusson, periodo 1961-1990

Descrizione dell'area

Settore 1

Il bosco incluso in questo settore occupa la parte centrale del cantiere per una superficie complessiva di circa 2 ha. Si tratta di una fustaia di pino silvestre, pura per la maggior parte della superficie e in associazione con l'abete rosso in tre piccoli nuclei. La struttura verticale è in prevalenza monoplana nelle zone in purezza e biplana nelle zone in mescolanza per la presenza di uno strato inferiore sia di pino silvestre che di abete rosso. Le piante del popolamento principale si caratterizzano per buona stabilità e chiome mediamente profonde, non sono evidenti sintomi di attacchi da parte di patogeni. In questo settore non sono presenti aperture con lunghezza significativa per il rotolamento massi lungo la massima pendenza.

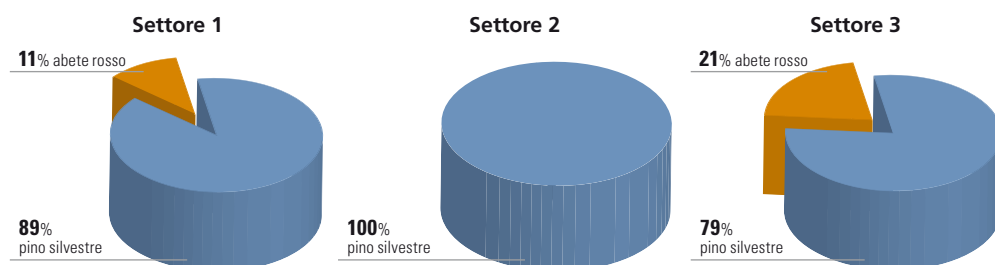
Settore 2

Questo settore occupa la parte più a Ovest del cantiere per una superficie complessiva di circa 1 ha. Si diversifica al suo interno per la presenza di due situazioni diverse: a valle è presente una perticaia densa e pura di pino silvestre, mentre a monte vi è una zona più aperta caratterizzata da un piano dominante di piante isolate o per gruppi di pino silvestre e da nuclei di rimboschimento di larice. Il popolamento adulto è in purezza e caratterizzato dalla presenza di alcune piante di pino silvestre con segni di deperimento a livello delle chiome. Il rimboschimento per gruppi è stato effettuato a partire dal 1984 ed è proseguito negli anni per cui la rinnovazione presenta diversi stadi di sviluppo. Alla rinnovazione artificiale si associa quella naturale diffusa nei micrositi più favorevoli, dove la pendenza si riduce e diventano meno accentuati i fenomeni di erosione del suolo, localmente molto superficiale. Sono presenti inoltre numerose aperture aventi una lunghezza, lungo la massima pendenza, superiore ai 20 m.

Settore 3

Anche questo settore occupa una superficie di circa 1 ha nella parte orientale del cantiere. Si caratterizza per essere localizzato sul versante con le pendenze maggiori e per la presenza di piccole zone di frana e rotolamento di pietre; a valle di tali settori sono presenti opere paramassi a protezione della strada comunale per la frazione di Estoul. Lungo il versante sono presenti, inoltre, una serie di aperture caratterizzate da una lunghezza superiore ai 20 m lungo la linea di massima pendenza e piccoli dossi rocciosi. Il popolamento non è mai in purezza se non per una piccola zona nella parte più a Nord del settore. Anche in questa parte del cantiere sono presenti nuclei di rinnovazione artificiale per gruppi di larice, assieme a sporadica presenza di rinnovazione naturale anche di latifoglie (acero di monte (*Acer pseudoplatanus* L.) e sorbo montano (*Sorbus aria* (L.) Crantz).

Composizione specifica (n/ha)



Parametri dendrometrici popolamento

		Settore 1	Settore 2	Settore 3	Complessivo
Pendenza	gradi	23°-34°	27°-38°	31°-35°	23°-38°
Densità vive ($\varnothing > 12.5$ cm)	n°/ha	398	308	271	346
Area basimetrica	m²/ha	36,0	23,0	24,0	30,0
Diametro medio	cm	33,9	30,8	33,6	33,2
Volume vive	m³/ha	170,0	105,0	112,0	142,0

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Brusson

Località: Dajey

1. Tipo forestale: Pineta endalpica acidofila di pino silvestre

2. Pericoli naturali

Principale: caduta massi

3. Condizionamenti: Scolitidi, funghi patogeni (*Armillaria-Heterobasidium*)

3a. Contributo potenziale della foresta

Grande x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		pino silvestre 80% abete rosso 20%	pino silvestre: max 100% altre conifere: 0-10 % latifoglie: 0-10%	pino silvestre: max 90% latifoglie e altre conifere: min. 10%
4B Densità	N° piante/ha	400 p/ha	almeno 400 piante/ha con Ø >12,5 cm	almeno 600 piante/ha con Ø >12,5 cm
	% copertura	80%	indifferente, purchè sia rispettato il numero piante/ha	indifferente, purchè sia rispettato il numero piante/ha
	Ripartizione diam.	2 fasce (piccole+medie)	2 fasce	almeno 2 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	2 strati	2 strati	almeno 2 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede e per gruppi	per piede d'albero	per piede d'albero e per piccoli gruppi
	Aperture	assenza aperture > di 20 m	aperture lungo la massima pendenza < 20 m	aperture lungo la massima pendenza < 20 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	tra 1/3 e 1/2	> 1/3	> 1/2
	Simmetria chiome	50% fortemente asimmetriche	< 50% fortemente asimmetriche	< 30% fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	pochi alberi instabili	assenza di piante instabili	assenza di piante instabili
	H/D (Snellezza)	60-80	< 80	< 70
	Stato fitosanitario	10% piante con fitopatia	presenza sporadica di fitopatologie/danni	assenza di fitopatologie/danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	concorrenza vegetazione minima	superficie con forte concorrenza della vegetazione < 2/3 della superficie complessiva	superficie con forte concorrenza della vegetazione < 1/3 della superficie complessiva
	Plantule (<10 cm alt.)	presenza sporadiche, diffuse nelle chiarie	presenza diffusa su suolo minerale	presenza abbondante su suolo minerale
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica, diffusa nelle chiarie	presenza diffusa su suolo minerale, nelle aperture	presenza abbondante su suolo minerale, nelle aperture protette da erosione e anche sotto copertura
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	presenza da abbondante a sporadica (80% pino silvestre - 20% abete rosso)	presenza sporadica su suolo minerale, nelle aperture	presenza diffusa su suolo minerale, nelle aperture

5. Costi giustificati: si x no















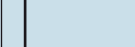
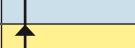



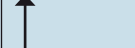

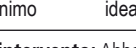
6. Necessità d'intervento: si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) x alta (< 5 anni)

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2030

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Particella: n. 88 e 89 del Comune di Brusson - **Settore 1**
Data: maggio 2010

Secondario:
Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
		
		
	Abbattimento delle piante di medio e grosso diametro poste ai margini e sopra la rinnovazione.	Almeno 500 piante/ettaro con diametro $\geq 12,5$ cm.
		
	Abbattimento delle piante di medio e grosso diametro poste ai margini e sopra la rinnovazione.	
		
		
		
		
		
		
		
	Diradamento nei gruppi di rinnovazione. Scortecciatura del legname rilasciato sul terreno con un angolo di 45° rispetto alla massima pendenza. Contenere i danni da ungulati selvatici proteggendo la rinnovazione (protezioni, ramaglia diffusa, repellenti, ecc.).	Accrescimento vigoroso della rinnovazione.
		
		
		
		
		
		
		
		
		

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Abbattimento degli alberi ai margini e sopra la rinnovazione (per gruppi e per piede), diradamenti nei gruppi di rinnovazione. Il legname abbattuto deve essere in parte esboscato e in parte scortecciato e lasciato sul letto di caduta con un angolo di 45° rispetto alla massima pendenza.

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Brusson **Località:** Dajey

1. Tipo forestale: Pineta endalpica acidofila di pino silvestre

2. Pericoli naturali **Principale:** caduta massi

3. Condizionamenti: insetti, elevata incidenza di patogeni secondari

3a. Contributo potenziale della foresta **Grande** x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		pino silvestre 100%	pino silvestre: max 100% altre conifere: 0-10 %	pino silvestre: max 90% latifoglie e altre conifere: min. 10%
4B Densità	N° piante/ha	300 p/ha	almeno 400 piante/ha con Ø >12,5 cm	almeno 600 piante/ha con Ø >12,5 cm
	% copertura	40%	indifferente, purchè sia rispettato il numero piante/ha	indifferente, purchè sia rispettato il numero piante/ha
	Ripartizione diam.	2 fasce (piccole+medie)	2 fasce	almeno 2 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	2 strati	2 strati	almeno 2 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede e per gruppi	per piede d'albero	per piede d'albero e per piccoli gruppi
	Aperture	numerose aperture > 20 m	aperture lungo la massima pendenza < 20 m	aperture lungo la massima pendenza < 20 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	tra 1/3 e 1/2	> 1/3	> 1/2
	Simmetria chiome	30% fortemente asimmetriche	< 50% fortemente asimmetriche	< 30% fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	pochi alberi instabili	assenza di piante instabili	assenza di piante instabili
	H/D (Snellezza)	60-80	< 80	< 70
	Stato fitosanitario	sporadiche piante con fitopatie (deperimento)	presenza sporadica di fitopatie/danni	assenza di fitopatie/danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	suolo superficiale, concorrenza vegetale minima, erosione superficiale	superficie con forte concorrenza della vegetazione < 2/3 della superficie complessiva	superficie con forte concorrenza della vegetazione < 1/3 della superficie complessiva
	Plantule (<10 cm alt.)	presenza sporadica, di pino silvestre	presenza diffusa su suolo minerale	presenza abbondante su suolo minerale
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica naturale + rinnovazione artificiale dal 2005	presenza diffusa su suolo minerale, nelle aperture	presenza abbondante su suolo minerale, nelle aperture protette da erosione e anche sotto copertura
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	presenza abbondante artificiale di larice e pino silvestre (dal 1984), diffusa naturale	presenza sporadica su suolo minerale, nelle aperture	presenza diffusa su suolo minerale, nelle aperture






















5. Costi giustificati: si x no **6. Necessità d'intervento:** si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) x alta (< 5 anni)

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2020

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Particella: n. 88 e 89 del Comune di Brusson - **Settore 2**
Data: maggio 2010

Secondario:
Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
		
		
		
		
		
		
		
		
		
	Diradamento all'interno della zona di perticaia, con eliminazione delle piante danneggiate dagli Scolitidi.	Miglioramento dei valori relativi agli elementi della stabilità (profondità chiome, simmetria e coefficiente di snellezza).
		
		
	Legname lasciato sul letto di caduta, scortecciato e posizionato a 45° rispetto alla massima pendenza per favorire la creazione di micrositi con minor erosione superficiale.	Presenza di semenzali e rinnovazione nei micrositi più favorevoli.
		
		
		
		
		
		
		
		

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Diradamento nella zona di perticaia per mantenere la stabilità individuale. Taglio delle piante colpite da Scolitidi. Il legname non esboscato deve essere scortecciato e lasciato sul letto di caduta con un angolo di 45° rispetto alla massima pendenza.

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Brusson

Località: Dajey

1. Tipo forestale: Pineta endalpica acidofila di pino silvestre

2. Pericoli naturali

Principale: caduta massi

3. Condizionamenti: Scolitidi

3a. Contributo potenziale della foresta

Grande x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		pino silvestre 80% abete rosso 20%	pino silvestre: max 100% altre conifere: 0-10 %	pino silvestre: max 90% latifoglie ed altre conifere: min. 10%
4B Densità	N° piante/ha	270 p/ha	almeno 400 piante/ha con Ø>12,5 cm	almeno 600 piante/ha con Ø>12,5 cm
	% copertura	90%	indifferente, purchè sia rispettato il numero piante/ha	indifferente, purchè sia rispettato il numero piante/ha
	Ripartizione diam.	2 fasce (piccole+medie)	2 fasce	almeno 2 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	2 strati	2 strati	almeno 2 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede e per gruppi	per piede d'albero	per piede d'albero e per piccoli gruppi
	Aperture	qualche apertura > 20 m	aperture lungo la massima pendenza < 20 m	aperture lungo la massima pendenza < 20 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	massimo 1/2	> 1/3	> 1/2
	Simmetria chiome	25% fortemente asimmetriche	< 50% fortemente asimmetriche	< 30% fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	pochi alberi instabili	assenza di piante instabili	assenza di piante instabili
	H/D (Snellezza)	70-80	< 80	< 70
	Stato fitosanitario	presenza sporadica di piante con fitopatie	presenza sporadica di fitopatie/danni	assenza di fitopatie/danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	concorrenza vegetazione su <1/3 della superficie	superficie con forte concorrenza della vegetazione < 2/3 della superficie complessiva	superficie con forte concorrenza della vegetazione < 1/3 della superficie complessiva
	Plantule (<10 cm alt.)	presenza sporadica	presenza diffusa su suolo minerale	presenza abbondante su suolo minerale
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica, diffusa nelle chiarie	presenza diffusa su suolo minerale, nelle aperture	presenza abbondante su suolo minerale, nelle aperture protette da erosione e anche sotto copertura
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	presenza abbondante di acero di monte, pino silvestre, larice, sorbi (origine naturale)	presenza sporadica su suolo minerale, nelle aperture	presenza diffusa su suolo minerale, nelle aperture

5. Costi giustificati: si x no






















6. Necessità d'intervento: si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) alta (< 5 anni) x

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2015

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Particella: n. 88 e 89 del Comune di Brusson - **Settore 3**
Data: maggio 2010

Secondario:
Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
		
		
		Almeno 400 piante/ettaro. Mantenere almeno le 2 classi di diametro.
		
		Mantenere almeno 2 strati. Nessuna apertura con lunghezza \geq 20 m.
		
		
	Taglio delle piante instabili di diametro elevato, alcune in prossimità di nicchie di distacco. Posizionamento di una parte dei tronchi a terra con un angolo di 45°.	Assenza di piante instabili.
		
	Diradamento della rinnovazione esistente Ampliamento delle buche per favorire l'insediamento di semenzali. Scortecciatura del legname rilasciato sul letto di caduta con un angolo di 45° rispetto alla massima pendenza. Contenere i danni da ungulati selvatici proteggendo la rinnovazione (protezioni, ramaglia diffusa, repellenti, ecc.).	Sviluppo della rinnovazione dopo il diradamento. Presenza di semenzali di diverse specie nelle buche.
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Taglio delle grosse piante instabili, a partire da quelle poste in prossimità delle nicchie di distacco. Diradamento a carico dei nuclei di rinnovazione di origine artificiale. Ampliamento delle buche per favorire l'insediamento di nuovi semenzali al suolo. Esbosco di una parte dei tronchi e rilascio a terra dei rimanenti, adeguatamente scortecciati e posti a 45° rispetto alla massima pendenza.



Descrizione dell'intervento

Settore 1

Dalla compilazione della scheda di stabilità emerge come il popolamento tenda alla semplificazione strutturale nel tempo. Per tale motivo l'intervento selvicolturale effettuato ha posto particolare attenzione alla rinnovazione, già abbondantemente presente e strutturata principalmente per gruppi. L'intervento è stato quindi realizzato liberando i nuclei di rinnovazione affermata attraverso il taglio delle piante poste in prossimità e sovrastanti questi. La riduzione della concorrenza tra gli individui della rinnovazione affermata è stata ottenuta con dei diradamenti all'interno dei singoli gruppi; questo garantirà il mantenimento di valori di stabilità individuale adeguati. Il legname è stato solo in parte esboscato; quello rilasciato in bosco è stato scortecciato e posizionato sul terreno in modo tale da assolvere nel modo migliore a una azione di protezione nei confronti del movimento di massi.

Settore 2

In questo settore, le problematiche maggiori riguardano la porzione di popolamento più giovane, attualmente allo stadio di perticaia. L'evoluzione futura permette di ipotizzare il raggiungimento della densità minima richiesta nel popolamento adulto, ma l'attuale eccessiva densità rischia a breve di dare origine a piante instabili per sviluppo di chioma e coefficiente di snellezza. Per tale motivo l'intervento si è concretizzato in un diradamento a favore delle piante con le migliori caratteristiche presenti nel nucleo di perticaia. Sono state inoltre eliminate le piante colpite da attacchi di Scolitidi. Il legname, scortecciato, è stato posizionato sul letto di caduta con un angolo di 45° rispetto alla massima pendenza, a monte del fusto di altre piante in piedi o di ceppaie tagliate alte; questo ha consentito di ridurre la lunghezza delle aperture presenti sul versante e di creare condizioni locali con una minor erosione superficiale.

Settore 3

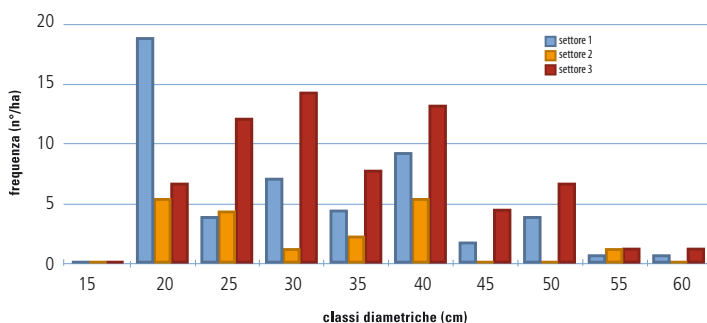
La presenza di una elevata pendenza e di piccole nicchie di distacco di massi fa sì che il principale problema di questo settore sia la stabilità meccanica delle piante presenti, a cui si associa una bassa densità del popolamento. Per tale motivo l'intervento selvicolturale si è posto come obiettivo il taglio delle piante instabili, con particolare attenzione a quelle poste sulle nicchie di distacco e a quelle di dimensioni elevate; la loro eliminazione ha consentito di ridurre sia il rischio di movimentazione dei massi nel caso di ribaltamento al suolo, sia il danneggiamento di altre piante o della rinnovazione affermata presente. Per migliorare il parametro della densità, invece, si è deciso di favorire l'insediamento e lo sviluppo della rinnovazione ampliando le buche già presenti, secondo una direzione perpendicolare alla massima pendenza.

Il legname è stato lasciato sul letto di caduta, scortecciato e posizionato a 45° rispetto alla massima pendenza.

Parametri dendrometrici intervento

Dopo l'intervento		Settore 1	Settore 2	Settore 3	Prelievo %
Densità	n°/ha	349	289	205	13
Area basimetrica	m ² /ha	31,9	21,4	17,3	13,7
Volume	m ³ /ha	137,3	92,6	57,4	23,4
Piante abbattute	n°/ha	49	19	66	
Piante esboscate	n°/ha	24	0	0	
Volume abbattuto	m ³ /ha	32,7	12,4	54,6	
Volume esboscato	m ³ /ha	10,8	0,0	0,0	

Distribuzione diametrica piante abbattute



Valutazione economica del cantiere

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
1031-1061	Presenza visione cantiere, picchettatura, martellata		
4011 - 4021 - 4051	Abbattimento con motosega - Scortecciatura con scortecciatrice Disposizione dei tronchi in barriere paramassi - Allestimento ramaglia		
6041	Concentramento con zappino		
6071	Esbosco e accatastamento con trattore		
1011-1031-1061	Costi diversi (amm., sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento)		
	Legname abbattuto	m ³	124
	Legname esboscato	m ³	41

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Presenza visione cantiere, picchettatura, martellata	3	7
Abbattimento, scortecciatura, disposizione dei tronchi in barriere paramassi e allestimento ramaglia	11	8
Concentramento	7	4
Esbosco e accatastamento	6	4
Nel complesso	21	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento, scortecciatura, disposizione dei tronchi in barriere paramassi e allestimento ramaglia	m³/op./die	1,6	m³/sq./die	9,6
Concentramento	m³/op./die	2,8	m³/sq./die	16,8
Esbosco e accatastamento	m³/op./die	3,4	m³/sq./die	20,4

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Presa visione cantiere, picchettatura, martellata	126	13,0	1.674	13,0
Abbattimento, scortecciatura, disposizione dei tronchi in barriere paramassi e allestimento ramaglia	528	54,7	7.013	54,7
Concentramento	168	17,4	2.232	17,4
Esbosco e accatastamento	144	14,9	1.913	14,9
Totale	966	100,0	12.832	100,0

Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. specializzato	322	33,3	4.434	34,6
Op. qualificato super	644	66,7	8.398	65,4
Totale	966	100,0	12.832	100,0

^(*) lavoro svolto in economia diretta

Composizione della squadra

Qualifica	In tutte le fasi
Op. specializzato	2
Op. qualificato super	4
Totale	6

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	13
Trattore	die	6
Scortecciatrice	die	11



Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Abbattimento, scortecciatura, disposizione dei tronchi in barriere paramassi e allestimento ramaglia	616	48,5
Esbosco e accatastamento	653	51,5
Totale	1.269	100,0

Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	655	51,6
Trattore	552	43,5
Scortecciatrice	62	4,9
Totale	1.269	100,0

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase (€/m ³)	%
Presa visione cantiere, picchettatura, martellata	1.674	13,6	9,5
Abbattimento, scortecciatura, disposizione dei tronchi in barriere paramassi e allestimento ramaglia	7.629	61,8	43,3
Concentramento	2.232	18,1	12,6
Esbosco e accatastamento	2.566	20,7	14,6
Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento)	3.525	28,5	20,0
Totale	17.626	142,7	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m ³ /die/op.	0,8

Commenti, evoluzione e sintesi

L'attuale struttura del popolamento è stata fortemente influenzata dagli attacchi di Scolitidi del pino (*Ips acuminatus* (Gyllenhal 1827), *Tomicus piniperda* (L.) e *Tomicus minor* (Hartig 1834)) che si sono susseguiti negli anni. I rimboschimenti, effettuati in seguito ai tagli degli anni '80 e '90 del secolo scorso, si sono rivelati efficaci nella riduzione delle dimensioni delle aperture create sul versante; il loro sviluppo dovrà essere seguito negli anni per consentire alle piante di accrescersi mantenendo nel tempo i parametri di stabilità richiesti per assolvere al meglio alla funzione di protezione diretta. Le aperture superiori ai 20 m presenti nel versante sono state interrotte, quando possibile, posizionando il legname sul terreno con un angolo di 45°. Il susseguirsi di attacchi di Scolitidi ha sempre imposto un'accurata scortecciatura dei tronchi rilasciati sul terreno e anche di individuare un adeguato numero di "piante esca" (2-3 in prossimità dei nuclei attaccati) da rilasciare a terra ed esboscare successivamente. La discreta viabilità presente e la morfologia del versante consentono, inoltre, una programmazione degli interventi selvicolturali continua nel tempo, in modo da massimizzare, attraverso la stabilità individuale e collettiva del popolamento, il ruolo protettivo nei confronti della caduta massi.

La bassa produttività rilevata in questo cantiere, in termini di volume lavorato per ogni operaio al giorno, è imputabile principalmente alle operazioni di scortecciatura dei fusti e alla loro movimentazione sul terreno per ottenere la disposizione indicata in precedenza. Complessivamente, inoltre, la maggiore accidentalità del versante all'interno del terzo settore ha notevolmente aumentato i tempi di lavoro e, quindi, ridotto la produttività complessiva.



Caso di studio

BOIS DE LA BLANCHE

**Tipo forestale:**

Larici-cembreto su rodoreto-vacciniето

Pericolo naturale principale:

valanghe

Collocazione bosco:

zona di distacco

Bene protetto:

centro abitato e piste da sci

Il bosco preso in esame, un Larici-cembreto su rodoreto-vacciniето, è caratterizzato da una struttura profondamente influenzata dallo scivolamento del manto nevoso lungo il pendio. Si osservano situazioni di popolamento adulto e di rinnovazione estremamente diverse in funzione della morfologia del versante e della pendenza che questo assume. Il popolamento è attraversato da tre canali di valanga principali che si sviluppano a partire dalle quote superiori del cantiere, in corrispondenza di una zona dove salti di roccia si alternano a dossi.

**Inquadramento generale:**

Ambito geografico: Alta Valle Susa

Bacino idrografico: Piccola Dora (Dora Riparia)

Comune: Montgenèvre (F); proprietà del Comune di Claviere (Torino)

Particelle forestali: 4 - 5 - 6 - II FP del Comune di Claviere

Area comprensorio: 136 ha

Quote comprensorio: 1.750-2.300 m s.l.m.

**Inquadramento cantiere:**

Tipo forestale: Larici-cembreto su rodoreto-vacciniето

Quota: 2.050-2.150 m s.l.m.

Pendenza media: 35°

Morfologia: versante solcato da canali di valanga

Esposizione: Nord

Area cantiere: 4,0 ha



▨ settore 1

▨ settore 2

▨ settore 3

▨ settore 4

Inquadramento stazionale:

Precipitazione annua⁽¹⁾: 771 mm

Temperatura media annua⁽¹⁾: 8,8 °C

Litotipo: calcescisti

Suoli: entisuoli e inceptisuoli

⁽¹⁾ Stazione di rilevamento di Cesana Torinese, periodo 1921-1970

Descrizione dell'area

Settore 1

Questo settore comprende i canali di valanga e i salti di roccia, ossia le situazioni nelle quali il movimento continuo del manto nevoso non consente l'affermarsi di un popolamento adulto (diametro sup. a 12,5 cm). All'interno dei canali di valanga è presente, ai primi stadi di sviluppo, rinnovazione sia di larice che di pino cembro (*Pinus cembra* L.); le piante, quando raggiungono un diametro di 5-7 cm, iniziano a evidenziare danni meccanici e spaccature longitudinali del fusto.

Settore 2

Sono popolamenti caratterizzati da un valore di area basimetrica inferiore ai 10 m²/ha. In queste aree sono presenti molte piante appartenenti alla rinnovazione e poche piante di piccolo diametro appartenenti al popolamento adulto (diametro sup. a 12,5 cm). Sono assenti i diametri medi e grandi, quindi, ciò che può essere definita l'ossatura del popolamento. La rinnovazione presenta fusti inclinati e sciabolati a causa del movimento del manto nevoso. Anche in questo settore molte piante, prossime alla soglia di cavallattamento, sono troncate alla base a causa della perdita di elasticità del fusto.

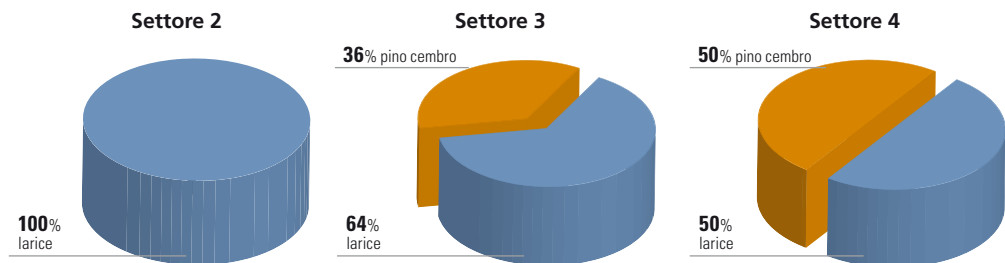
Settore 3

Questi popolamenti si differenziano dai precedenti per la presenza di piante di diametro medio o grande (area basimetrica superiore ai 10 m²/ha). La variabilità strutturale presente è fortemente condizionata dalla presenza di micrositii favorevoli allo sviluppo delle piante; nelle condizioni identificate dai dossi, la ridotta pendenza e la maggiore fertilità consentono alle piante di raggiungere diametri superiori, mentre nelle condizioni più sfavorevoli prevale nettamente la presenza di piante nei primi stadi di sviluppo.

Settore 4

Sono popolamenti insediatisi sui dossi più estesi del versante, caratterizzati da una riduzione della pendenza e dalla presenza di gradoni naturali. Sono presenti piante di diametri medi e grandi e prevale, in termini di volume, il pino cembro sul larice. È presente il solo piano dominante o, contemporaneamente a questo, anche quello intermedio. Scarsa o del tutto assente risulta essere la rinnovazione per la forte concorrenza della componente arbustiva ed erbacea.

Composizione specifica (n/ha)



Parametri dendrometrici popolamento

		Settore 1	Settore 2	Settore 3	Settore 4	Complessivo
Pendenza	gradi	31°-45°	29°-41°	27°-45°	30°-37°	27°-45°
Densità vive ($\varnothing > 12,5$ cm)	n°/ha	/	27	97	154	94
Area basimetrica	m ² /ha	/	4,0	13,4	16,0	12,0
Diametro medio	cm	/	43,1	42,0	36,4	40,0
Volume vive	m ³ /ha	/	16,6	50,4	55,2	44,0

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Montgenèvre (F) **Località:** Bois de la Blanche

1. Tipo forestale: Larici-cembro su rodoreto-vaccinieto

2. Pericoli naturali **Principale:** valanghe

3. Condizionamenti:

3a. Contributo potenziale della foresta **Grande** x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		assenza popolamento adulto ($\varnothing > 12,5$ cm) presenza pino cembro < 40cm di altezza	larice: max 85% pino cembro e altre conifere: min 15%	larice: max 65% pino cembro e altre conifere: min 35% latifoglie: presenza
4B Densità	N° piante/ha	0 p/ha	indifferente, purchè sia rispettata la % di copertura	- almeno 500 p/ha con $\varnothing > 8$ cm - rispettando il parametro % di copertura
	% copertura	0%	> 50%	> 50%
	Ripartizione diam.	/	2 fasce	3 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	0	1 strato	2 strati
	Tessitura (orizzontale)	rinnovazione per gruppi	per piede d'albero	per piede d'albero e collettivi; grado di copertura leggero
	Aperture	aperture > 60 m	< 50 m	< 40 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	/	> 1/2 larice > 3/4 pino cembro	> 2/3 larice > 3/4 pino cembro
	Simmetria chiome	/	< 30% fortemente asimmetriche	< 20% fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	larice \varnothing medi troncati; \varnothing piccoli inclinati-ribaltati	> 80 % con buona radicazione evidente	> 90 % con buona radicazione evidente
	H/D (Snellezza)	/	< 80	< 70
	Stato fitosanitario	Phacidium infestans su rinnovazione di cembro	presenza sporadica piante con evidenti fitopatie/danni	assenza piante con evidenti fitopatie/danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	favorevole su < 1/3 della superficie	luoghi sopraelevati con strato erbaceo e strato arbustivo poco concorrenziali per un totale di almeno 50 micrositi a ettaro	stazioni su convessità con strato erbaceo e strato arbustivo poco concorrenziali e disseminazione su suolo minerale per un totale di almeno 100 siti a ettaro
	Plantule (<10 cm alt.)	presenza sporadica	presenza diffusa e comunque non inferiore a 20 nuclei a ettaro	presenza abbondante e comunque non inferiore a 40 nuclei a ettaro
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza diffusa	presenza diffusa	presenza di cembro diffusa
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di \varnothing	presenza diffusa	presenza sporadica e comunque almeno 10 nuclei a ettaro	presenza sporadica e comunque almeno 20 nuclei a ettaro

5. Costi giustificati: si x no

6. Necessità d'intervento: si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) alta (< 5 anni) x

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2015-2020

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Particella: n. 4-5-6 Il FP del Comune di Claviere - **Settore 1**
Data: agosto 2009

Secondario:
Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo		Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
↑			Incremento del numero di piante di diametro piccolo-medio.
↑			
↑			
↑			
↑			
↑		Stabilizzazione del canale di valanga con cavalletti in legno costruiti a partire da monte.	Riduzione delle piante danneggiate alla base per movimento del manto nevoso.
↑			
↑	↑	Ribaltamento delle zolle di terra per incrementare la superficie favorevole alla germinazione nelle zone di gradone realizzate con le opere di stabilizzazione del manto nevoso (cavalletti in legno).	Insediamiento e sviluppo di rinnovazione nei micrositi favorevoli.
↑	↑		

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Stabilizzazione del manto nevoso attraverso la realizzazione di cavalletti in legno. In fase di allestimento dei cavalletti, movimentazione del cotico erboso per aumentare la superficie a suolo nudo favorevole alla germinazione del seme. Creazione di piccoli gradonamenti per ridurre localmente la pendenza e creare micrositi favorevoli alla germinazione del seme.

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Montgenèvre (F) **Località:** Bois de la Blanche

1. Tipo forestale: Larici-cembro su rodoreto-vacciniato

2. Pericoli naturali **Principale:** valanghe

3. Condizionamenti:

3a. Contributo potenziale della foresta **Grande** x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		larice 100%	larice: max 85% pino cembro e altre conifere: min 15%	larice: max 65% pino cembro e altre conifere: min 35% latifoglie: presenza
4B Densità	N° piante/ha	< 300 p/ha	indifferente, purchè sia rispettata la % di copertura	- almeno 500 p/ha con Ø>8 cm - rispettando il parametro % di copertura
	% copertura	20-30%	> 50%	> 50%
	Ripartizione diam.	1-2 fasce	2 fasce	3 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	1 strato	1 strato	2 strati
	Tessitura (orizzontale)	per gruppi	per piede d'albero	per piede d'albero e collettivi; grado di copertura leggero
	Aperture	2 aperture di 50 m	< 50 m	< 40 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	> 2/3	> 1/2 larice > 3/4 pino cembro	> 2/3 larice > 3/4 pino cembro
	Simmetria chiome	0% fortemente asimmetriche	< 30% fortemente asimmetriche	< 20% fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	piante di piccolo Ø inclinate	> 80 % con buona radicazione evidente	> 90 % con buona radicazione evidente
	H/D (Snellezza)	40-50	< 80	< 70
	Stato fitosanitario	Phacidium infestans su rinnovazione di cembro	presenza sporadica piante con evidenti fitopatie/danni	assenza piante con evidenti fitopatie/danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	favorevole su 1/2 della superficie	luoghi sopraelevati con strato erbaceo e strato arbustivo poco concorrenziali per un totale di almeno 50 micrositi a ettaro	stazioni su convessità con strato erbaceo e strato arbustivo poco concorrenziali e disseminazione su suolo minerale per un totale di almeno 100 siti a ettaro
	Plantule (<10 cm alt.)	presenza sporadica	presenza diffusa e comunque non inferiore a 20 nuclei a ettaro	presenza abbondante e comunque non inferiore a 40 nuclei a ettaro
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza diffusa	presenza diffusa	presenza di cembro diffusa
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	presenza abbondante	presenza sporadica e comunque almeno 10 nuclei a ettaro	presenza sporadica e comunque almeno 20 nuclei a ettaro

5. Costi giustificati: si x no

6. Necessità d'intervento: si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) alta (< 5 anni) x

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2015-2020

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO

Versione 2006


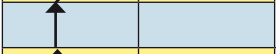

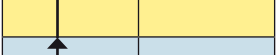
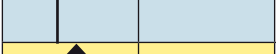


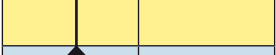










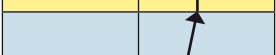


Particella: n. 4-5-6 Il FP del Comune di Claviere - **Settore 2**

Data: agosto 2009

Secondario:

Medio

Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
		
		
	Realizzazione di opere di stabilizzazione del manto nevoso (cavalletti in legno) nelle aperture e a monte dei nuclei di rinnovazione.	Riduzione del numero di piante sciolate e inclinate. Incremento numerico degli elementi della rinnovazione.
		
		
		
		
		
		
	Stabilizzazione del manto nevoso attraverso la realizzazione di cavalletti in legno.	Riduzione del numero di piante sciolate e inclinate.
		
		
	Opere di stabilizzazione del manto nevoso (cavalletti in legno) nelle aperture e a monte dei nuclei di rinnovazione.	Incremento numerico degli elementi della rinnovazione.
		
		
		
		
		
		
		
		

nessuno minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Realizzazione di opere per stabilizzare il manto nevoso (cavalletti in legno) nelle aperture e a monte dei nuclei di rinnovazione presenti.

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Montgenèvre (F) **Località:** Bois de la Blanche

1. Tipo forestale: Larici-cembro su rodoreto-vacciniato

2. Pericoli naturali **Principale:** valanghe

3. Condizionamenti:

3a. Contributo potenziale della foresta **Grande** x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		larice 100%	larice: max 85% pino cembro e altre conifere: min 15%	larice: max 65% pino cembro e altre conifere: min 35% latifoglie: presenza
4B Densità	N° piante/ha	< 100 p/ha	indifferente, purchè sia rispettata la % di copertura	- almeno 500 p/ha con Ø>8 cm - rispettando il parametro % di copertura
	% copertura	20-30%	> 50%	> 50%
	Ripartizione diam.	2-3 fasce	2 fasce	3 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	1 strato	1 strato	2 strati
	Tessitura (orizzontale)	per gruppi	per piede d'albero	per piede d'albero e collettivi; grado di copertura leggero
	Aperture	1 apertura di 40 m	< 50 m	< 40 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	> 2/3	> 1/2 larice > 3/4 pino cembro	> 2/3 larice > 3/4 pino cembro
	Simmetria chiome	0% fortemente asimmetriche	< 30% fortemente asimmetriche	< 20% fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	piante di piccolo Ø inclinate	> 80 % con buona radicazione evidente	> 90 % con buona radicazione evidente
	H/D (Snellezza)	40-50	< 80	<70
	Stato fitosanitario	Phacidium infestans su rinnovazione di cembro	presenza sporadica piante con evidenti fitopatie/danni	assenza piante con evidenti fitopatie/danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	favorevole su 1/3 della superficie	luoghi sopraelevati con strato erbaceo e strato arbustivo poco concorrenziali per un totale di almeno 50 micrositi a ettaro	stazioni su convessità con strato erbaceo e strato arbustivo poco concorrenziali e disseminazione su suolo minerale per un totale di almeno 100 siti a ettaro
	Plantule (<10 cm alt.)	presenza sporadica	presenza diffusa e comunque non inferiore a 20 nuclei a ettaro	presenza abbondante e comunque non inferiore a 40 nuclei a ettaro
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica	presenza diffusa	presenza di cembro diffusa
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	presenza diffusa	presenza sporadica e comunque almeno 10 nuclei a ettaro	presenza sporadica e comunque almeno 20 nuclei a ettaro

5. Costi giustificati: si x no

6. Necessità d'intervento: si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) alta (< 5 anni) x

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2015-2020

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Particella: n. 4-5-6 Il FP del Comune di Claviere - **Settore 3**
Data: agosto 2009

Secondario:
Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
	Realizzazione di opere di stabilizzazione del manto nevoso (cavalletti in legno) nelle aperture e a monte dei nuclei di rinnovazione.	Riduzione del numero di piante sciabolate e inclinate. Incremento numerico degli elementi della rinnovazione.
		Riduzione del numero di piante sciabolate e inclinate.
	Opere di stabilizzazione del manto nevoso (cavalletti in legno) nelle aperture e a monte dei nuclei di rinnovazione. Realizzazione di gradoni con ribaltamento delle zolle erbose e movimentazione di suolo nudo.	Incremento numerico degli elementi della rinnovazione.
nullo minimo ideale		

10. Riepilogo intervento: Realizzazione di opere per stabilizzare il manto nevoso (cavalletti in legno) nelle aperture e a monte dei nuclei di rinnovazione presenti.

settori caratterizzati da una presenza
 di pino cembro superiore al 35% del volume

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Montgenèvre (F) **Località:** Bois de la Blanche

1. Tipo forestale: Larici-cembro su rodoreto-vacciniato

2. Pericoli naturali **Principale:** valanghe

3. Condizionamenti:

3a. Contributo potenziale della foresta **Grande** x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		larice 0-30% pino cembro 70-100%	larice: max 85% pino cembro e altre conifere: min 15%	larice: max 65% pino cembro e altre conifere: min 35% latifoglie: presenza
4B Densità	N° piante/ha	< 100 p/ha	indifferente purchè sia rispettata la % di copertura	- almeno 500 p/ha con Ø>8 cm - rispettando il parametro % di copertura
	% copertura	40%	> 50%	> 50%
	Ripartizione diam.	2 fasce	2 fasce	3 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	1 strato	1 strato	2 strati
	Tessitura (orizzontale)	per gruppi	per piede d'albero	per piede d'albero e collettivi; grado di copertura leggero
	Aperture	assenza aperture	< 50 m	< 40 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	> 2/3	> 1/2 larice > 3/4 pino cembro	> 2/3 larice > 3/4 pino cembro
	Simmetria chiome	5-10% fortemente asimmetriche	< 30% fortemente asimmetriche	< 20% fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	buona radicazione	> 80 % con buona radicazione evidente	> 90 % con buona radicazione evidente
	H/D (Snellezza)	40-50	< 80	<70
	Stato fitosanitario	Phacidium infestans su rinnovazione di cembro	presenza sporadica piante con evidenti fitopatie/danni	assenza piante con evidenti fitopatie/danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	favorevole su 1/3 della superficie	luoghi sopraelevati con strato erbaceo e strato arbustivo poco concorrenziali per un totale di almeno 50 micrositi a ettaro	stazioni su convessità con strato erbaceo e strato arbustivo poco concorrenziali e disseminazione su suolo minerale per un totale di almeno 100 siti a ettaro
	Plantule (<10 cm alt.)	presenza sporadica, pressoché assente	presenza diffusa e comunque non inferiore a 20 nuclei a ettaro	presenza abbondante e comunque non inferiore a 40 nuclei a ettaro
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica di cembro e sorbo degli uccellatori	presenza diffusa	presenza di cembro diffusa
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	presenza sporadica	presenza sporadica e comunque almeno 10 nuclei a ettaro	presenza sporadica e comunque almeno 20 nuclei a ettaro

5. Costi giustificati: si x no

6. Necessità d'intervento: si no x

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) alta (< 5 anni)

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2015-2020



Descrizione dell'intervento

Settori 1, 2 e 3

In questi settori del cantiere la stabilità meccanica delle piante rappresenta la problematica principale. La rinnovazione, anche se caratterizzata da una elevata potenzialità di sviluppo, raggiunti determinati diametri, perde l'elasticità meccanica del fusto tanto da andare incontro a una fessurazione longitudinale quando sottoposta al carico e al movimento della neve verso valle. In queste situazioni l'unico intervento ritenuto efficace è la stabilizzazione del manto nevoso attraverso opere di difesa attiva quali i cavalletti in legno. Tali opere stabilizzano il manto nevoso sino a una altezza pari a quella della struttura, mentre la loro azione laterale arriva a 4-5 m verso valle e circa 2 m lungo le curve di livello. Per tale motivo il loro utilizzo prevede la costruzione di più cavalletti ravvicinati con una distanza lungo la linea di massima pendenza che varia in funzione di questo parametro (all'aumentare della pendenza si riduce la distanza tra i cavalletti). Nel cantiere in esame sono stati quindi realizzati, all'interno di due canalini di valanga, 25 cavalletti in legno seguendo due tipologie costruttive diverse. Inoltre, essendo queste opere temporanee, è necessario realizzare, eventualmente anche in una fase successiva alla loro costruzione, interventi a favore della rinnovazione, quali la rottura del cotico erboso, al fine di favorire l'esposizione di suolo minerale; la creazione di piccoli gradonamenti, al fine di interrompere la morfologia a elevata pendenza oppure realizzare nuclei di rimboschimento.

Settore 4

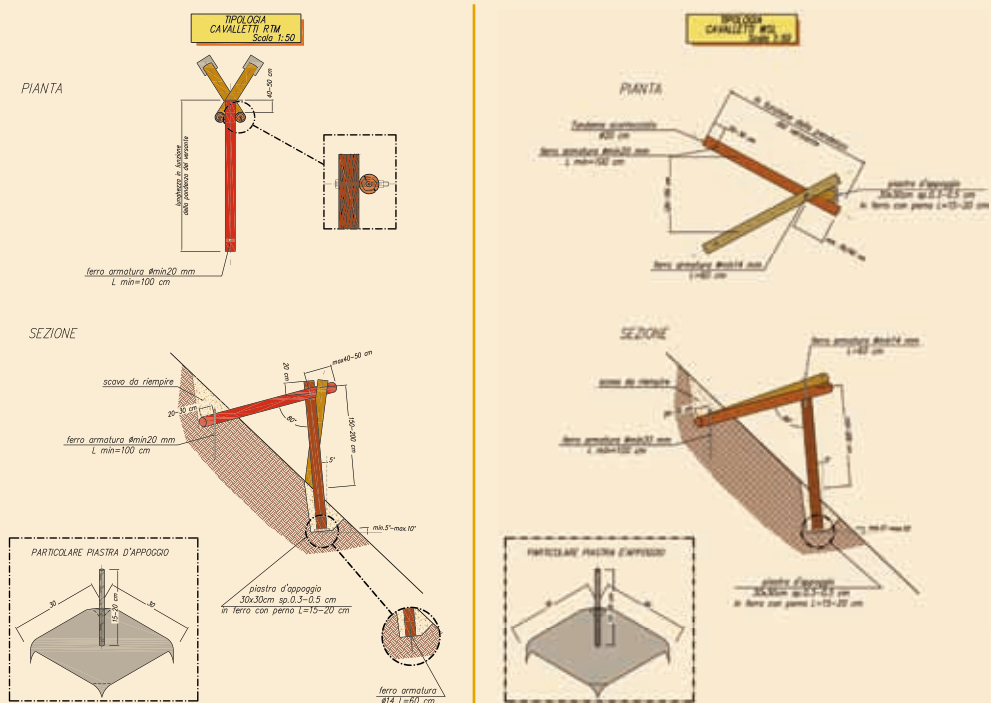
La compilazione della scheda di stabilità ha evidenziato il rischio di una eccessiva semplificazione della struttura sia per strati che per classi diametriche, anche per la scarsità delle componenti della rinnovazione. Date però le caratteristiche complessive del cantiere e la limitata superficie interessata da queste formazioni strutturali, si è ritenuto non necessario intervenire rimandando a una valutazione futura questa eventualità.



BOX - Cavalletti

Sono state realizzate due tipologie di cavalletti in legno (treppiedi): la prima, della quale si aveva maggiore esperienza, è la tipologia proposta dall'Istituto Federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL) - Svizzera; la seconda tipologia, realizzata in fase sperimentale, segue le modalità costruttive proposte in Francia dal Service de Restauration des terrains de montagne (RTM) dell'Office National des Forêts.

Le due tipologie costruttive, pur utilizzando elementi in legno di uguale dimensione (diametro e lunghezza), adottano un diverso schema di posizionamento per cui nel primo caso (WSL) le dimensioni complessive della struttura sono maggiori rispetto al secondo (RTM). In termini di stabilizzazione del manto nevoso, quindi, il cavalletto proposto dal WSL ha una maggiore efficacia avendo una maggiore area di azione complessiva. Per contro, la sua costruzione presenta maggiori complessità e difficoltà operative, in modo particolare durante la fase di fissaggio dei tre elementi tra loro. Il cavalletto francese presenta, invece, accorgimenti realizzativi che ne facilitano l'esecuzione complessiva e anche il fissaggio degli elementi tra di loro non richiede particolari abilità tecniche; questo riduce notevolmente i tempi di realizzazione consentendo, a parità di tempo, di realizzare più cavalletti. Il materiale utilizzato deve essere in larice o castagno (*Castanea sativa* Miller.), specie che garantiscono una maggiore durabilità del legno nel tempo. Inoltre è opportuno che il legname utilizzato presenti anelli di accrescimento ridotti in spessore; la maggior densità del legno, infatti, garantisce una maggior resistenza fisico-meccanica alle sollecitazioni prodotte dal movimento del manto nevoso. L'elemento del cavalletto che subisce le spinte maggiori da parte della neve, quando messo in opera, viene detto "puntone" ed è richiesto che abbia sempre un diametro superiore ai 20 cm; essendo l'elemento portante della struttura, tutte le altre parti in legno vengono fissate a questo utilizzando barre filettate passanti. Tutti gli elementi, infatti, devono essere saldamente fissati tra di loro in modo da creare una struttura complessivamente elastica e quindi capace di resistere alle sollecitazioni prodotte dal movimento del manto nevoso. È anche per tale motivo che viene sconsigliato l'utilizzo di fascette o chiodature nella fase di fissaggio. Poiché l'efficacia dei cavalletti nello svolgere un ruolo di trattenuta del manto è fortemente condizionata dalla qualità della sua realizzazione, è fondamentale che le squadre siano adeguatamente preparate e specializzate e che il cantiere di lavoro sia organizzato in modo tale da garantire la sicurezza in tutte le fasi operative.



Schema cavalletti: disegni a cura del Consorzio Forestale Alta Valle Susa sulla base delle opere realizzate in cantiere e di quanto proposto dal volume "Manuale alla costruzione di opera temporanee di stabilizzazione del manto nevoso e di protezione contro lo scivolamento del manto nevoso" (Franz Leuenberger, Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe, Davos, 1992) e dal manuale francese "Guide des Sylvicultures de Montagne - Alpes du nord françaises" (Cemagref, CRPF, ONF, 2006)

Valutazione economica del cantiere

Caratteristiche del cantiere

Codice	Attività/operazione	Quantità	Tempo operazione	Numero operai	Macchine	Attrezzature	Costo		Costo operazione (€)	Di cui Iva (€)	Costo unitario (€)	Incidenza percentuale (%)
							Unità di misura	Prezzi				
	Acquisto legname	7,5 m ³					€/m ³	120,0	900	150,0	36	10,7
	Acquisto materiale ferroso					tondini da armatura, funi in acciaio, morsetti, ferro per basamento, fil di ferro	€/corpo		500	83,3	20	6,0
	Trasporto del materiale alla piazzola per il carico dell'elicottero		4 ore		autocarro con gru idraulica		€/ora	52,8	211	35,2	8	2,5
	Allestimento carichi per elicottero e preparazione cantiere	11+1 sacco materiale	4 ore	3		tenaglie, fil di ferro	€/ora	17,8	214		9	2,5
	Trasporto con elicottero	12 viaggi	55 minuti		elicottero		€/min	30,0	1.650	275,0	66	19,6
	Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere		6 giorni	4			€/ora	17,8	856		34	10,2
					automobile		€/giorno	23,4	140	23,4	6	1,7
0051	Scortecciatura legname e realizzazione cavalletti modello francese RTM	15	2,5 giorni	4			€/ora	17,8	1.070		71	12,7
						motosega-trapano	€/ora	2,2	55		4	0,7
0051	Scortecciatura legname e realizzazione cavalletti modello svizzero WSL	10	2,5 giorni	4			€/ora	17,8	1.070		107	12,7
						motosega-trapano	€/ora	2,2	55		6	0,7

Costi complessivi

Costi complessivi	Costo (€)	Di cui Iva (€)	Incidenza percentuale (%)
Subtotale	6.722		80,0
Altri costi (amministrazione, utile d'impresa, oneri per la sicurezza)	1.680		20,0
Totale	8.402	567	100,0

Costi unitari cavalletti

	Subtotale (€)	Altri costi (€)	Di cui Iva (€)	Totale (€)
Costo unitario di realizzazione e posa cavalletti modello Francese RTM	254	63	23	317
Costo unitario di realizzazione e posa cavalletti modello Svizzero WSL	291	73	23	364

Nota: l'importo delle voci soggette ad IVA (materiale e trasporto) è equivalente per entrambe le tipologie di cavalletti.

Commenti, evoluzione e sintesi

L'analisi della stabilità all'interno di questo cantiere ha posto l'attenzione sul notevole condizionamento che il movimento del manto nevoso può avere sulla dinamica di insediamento e sviluppo della rinnovazione forestale in determinate condizioni di morfologia e pendenza. Le valutazioni effettuate hanno condotto alla decisione di intervenire direttamente sulla causa del problema, ossia stabilizzando il manto nevoso, attraverso la realizzazione di opere in legno quali i treppiedi (cavalletti). La loro costruzione, avvenuta seguendo due tipologie costruttive differenti, ha consentito di affrontare la problematica relativa sia alla messa in opera di queste strutture su pendii acclivi e accidentati sia quella relativa alla scelta dei materiali da adottare.

Il rilievo della rinnovazione presente e delle sue condizioni di stabilità verrà monitorato nel tempo per valutare l'efficacia delle opere, la loro area di azione e la loro durata nel tempo, anche in funzione della tecnica costruttiva adottata e dei materiali scelti. Un canalino di valanga presente nell'area del cantiere, non sottoposto ad alcun intervento, sarà l'area di riferimento per valutare la libera evoluzione e verificare l'efficacia degli interventi.

La valutazione economica evidenzia come la realizzazione dei cavalletti di tipo francese presenti un costo unitario inferiore rispetto al modello costruttivo svizzero, imputabile alla maggior velocità di realizzazione registrata. A parità di ore lavoro uomo impiegate sono stati costruiti 15 cavalletti di tipo francese e 10 cavalletti di tipo svizzero.

Qualora tali opere vengano realizzate in ambienti che non richiedono l'utilizzo dell'elicottero per il trasporto del materiale, si ottengono costi unitari più contenuti per oltre il 20%. Tali costi possono ulteriormente diminuire nel caso di utilizzo di legname reperito in loco.



Caso di studio

BAN DE VILLE

**Tipo forestale:**

Pecceta montana
endalpica
Pecceta subalpina
Larici cembreto su
rodoreto-vaccinieto

**Pericolo naturale
principale:**

valanghe

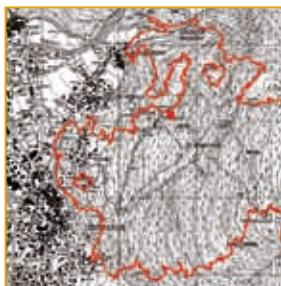
Collocazione bosco:

zona distacco e transito

Bene protetto:

centro abitato

L'importanza del ruolo protettivo della foresta "Ban de Ville" è conosciuta sin dalla fine del 1800, quando l'amministrazione comunale di Courmayeur dichiarava ufficialmente banditi questi boschi imponendo il divieto di pascolo e di taglio. A partire dal 1905 diverse attività di ricostituzione forestale sono state eseguite in seguito al passaggio di valanghe distruttive, mentre nel periodo compreso tra il 1936 e il 1941 parte del comprensorio è stato sottoposto a tagli intensi da parte dello Stato per esigenze industriali e belliche. Da un punto di vista fitosanitario il problema principale è presentato dal bostrico (*Ips typographus* L.) e dalla limantria (*Lymantria monacha* L.) con pullulazioni registrate a partire dagli anni '80.

**Inquadramento generale:**

Ambito geografico: Valdigne (Valle d'Aosta)

Bacino idrografico: Dora Baltea

Comune: Courmayeur

Particelle forestali: 105-106-107-108-109-110-111-112

Area comprensorio: 150 ha

Quote comprensorio: 1.250-2.100 m s.l.m.

**Inquadramento cantiere:**

Tipo forestale: Pecceta montana endalpica

Quota: 1.470 - 1.700 m s.l.m.

Pendenza media: 31°

Morfologia: medio versante

Esposizione: da Sud a Nord-Ovest

Area cantiere: 10,0 ha



▨ settore 1 ▨ settore 2

Inquadramento stazionale:

Precipitazione annua⁽¹⁾: 1.096 mm

Temperatura media annua⁽²⁾: 8,3 °C

Litotipo: flysch-calcarei-dolomie

Suoli: detriti di falda e depositi morenici

⁽¹⁾ Stazione di rilevamento di Courmayeur, periodo 1933-1986

⁽²⁾ Stazione di rilevamento di Courmayeur, periodo 1995-2005

Descrizione dell'area

Settore 1

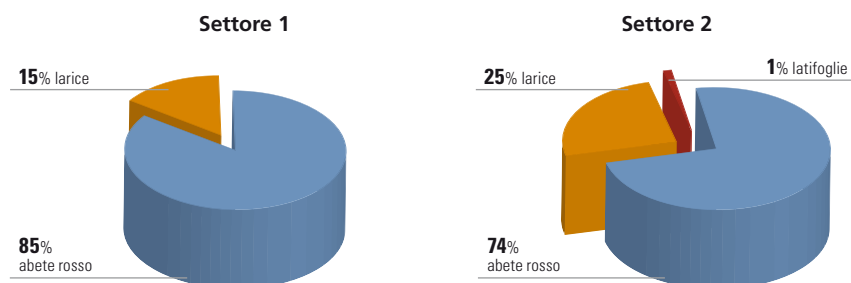
Il popolamento che predomina in questo settore del cantiere presenta una struttura verticale monoplana, densità elevate (circa 600 p/ha), 66 m²/ha di area basimetrica e copertura colma. Nonostante tale densità, sia l'abete rosso che il larice presentano buoni parametri di stabilità individuale prevalendo piante con chiome mediamente profonde e raramente con forte asimmetria; bassi sono anche i valori relativi al coefficiente di snellezza. Pochi alberi instabili e alcuni schianti sono presenti alle quote superiori del settore dove il versante presenta valori di pendenza superiori.

L'elevato grado di copertura non consente l'insediamento e l'affermazione della rinnovazione che, infatti, risulta assente allo stadio di plantule e sporadica negli stadi successivi (in via di affermazione e affermata). La copertura forestale è interrotta dalla presenza di diverse radure, alcune delle quali con uno sviluppo, lungo la linea di massima pendenza, compresa tra i 30 e i 50 m e con pendenza talvolta superiore al 70%. La rinnovazione posta ai margini di queste zone di scorrimento del manto nevoso presenta danneggiamenti evidenti come sradicamenti della pianta e sciabolature del fusto.

Settore 2

Il popolamento presenta in questo caso, oltre a valori di densità decisamente inferiori, una maggiore articolazione strutturale sia verticale, con la presenza di più piani, sia orizzontale, per la presenza di una copertura più irregolare. Anche la mescolanza specifica si caratterizza per una maggior ricchezza; il larice contribuisce con il 30% del volume totale e le latifoglie tipiche di questo piano (acero di monte, sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia* L.), frassino (*Fraxinus excelsior* L.)) sono decisamente più presenti, anche se non contribuiscono in modo significativo in termini di volume. La ridotta densità e la maggiore strutturazione per gruppi del popolamento hanno consentito lo sviluppo di piante con bassi valori di coefficiente di snellezza e chiome complessivamente più profonde ed espanse. Le zone di apertura presenti nel popolamento, ampliate attraverso tagli colturali e fitosanitari effettuati tra il 1995 e il 1997, hanno consentito lo sviluppo di rinnovazione sia affermata che in via di affermazione, in prevalenza organizzata per gruppi. Il letto di germinazione è localmente sfavorevole per la presenza di concorrenza erbacea, favorita dal ridotto grado di copertura delle chiome. In questo settore è presente un canalino di valanga in parte colonizzato da latifoglie di invasione e in parte ancora nudo con sola copertura erbacea.

Composizione specifica (n/ha)



Parametri dendrometrici popolamento

		Settore 1	Settore 2	Complessivo
Pendenza	gradi	26-38°	20-44°	20-44°
Densità (Ø > 12,5 cm)	n°/ha	622	416	525
Area basimetrica	m ² /ha	66	38	53,0
Diametro medio	cm	36,8	33,9	35,8
Volume	m ³ /ha	673,0	380,0	534,0

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Courmayeur

Località: Ban de Ville

1. Tipo forestale: Pecceta montana endalpica

2. Pericoli naturali

Principale: valanghe

3. Condizionamenti:

3a. Contributo potenziale della foresta

Grande x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		abete rosso: 80% larice: 20%	abete rosso: 60-90% larice: 10-40% sorbo degli uccellatori: presenza	abete rosso: 70-90% larice: 10-30% sorbo degli uccellatori: presenza
4B Densità	N° piante/ha	622 piante/ha	indifferente purchè sia rispettata la % di copertura	- almeno 500 p/ha con Ø>8 cm - rispettando il parametro % di copertura
	% copertura	> 60%	> 50%	> 50%
	Ripartizione diam.	3 fasce	1 fascia	2 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	in prevalenza 1 strato	2 strati	3 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede d'albero e gruppi	per piede d'albero e per gruppi	per piede d'albero e per gruppi
	Aperture	1 apertura < 60 m colonizzata da popolamento di invasione	< 60 m	< 50 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	1/2	> 1/3	> 1/2
	Simmetria chiome	20% fortemente asimmetriche	< 50% fortemente asimmetriche	< 40% fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	5-10% di piante instabili	> 80% piante con buona radicazione evidente	> 90% piante con buona radicazione evidente
	H/D (Snellezza)	60	< 80	< 70
	Stato fitosanitario	presenza sporadica attacco Ips Typographus	presenza sporadica di fitopatie/ danni	presenza sporadica di fitopatie/ danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	favorevole su più di 2/3 della sup.	su almeno 500 m ² /ha: assenza copertura erbacea, senza intensa insolazione, senza copertura	su almeno 1.000 m ² /ha: assenza copertura erbacea, senza intensa insolazione, senza copertura
	Plantule (<10 cm alt.)	assenti	presenza diffusa	presenza abbondante
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica	gruppi sporadici	gruppi diffusi
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	presenza sporadica	presenza diffusa	presenza diffusa (almeno 50%)

5. Costi giustificati: si x no

6. Necessità d'intervento: si x no





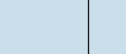



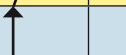

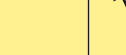
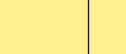
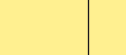
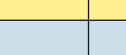


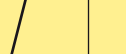
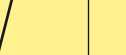
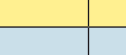
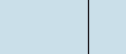

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) x alta (< 5 anni)

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2025-2030

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Particella: 105 del Comune di Courmayeur - **Settore 1**
Data: giugno 2010

Secondario: caduta massi

Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
		Insediamento di semenzali di larice mediante la movimentazione del terreno in seguito all'utilizzazione.
		
		
		
		Aumento del numero di strati per sviluppo della rinnovazione affermata.
		
		
		
	Aperture di buche e fessure per favorire l'insediamento della rinnovazione. Le fessure saranno aperte con direzioni diverse sul terreno, in modo da favorire l'ingresso di luce al suolo nelle ore calde del giorno. La superficie delle buche dovrà essere compresa tra i 1.000 m ² e 1.500 m ² .	Insediamento della rinnovazione all'interno delle buche.
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		
		

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Apertura di buche e fessure, con esposizione prevalente tra S e NW, per favorire l'arrivo di luce al suolo e quindi la germinazione del seme e l'insediamento di rinnovazione. Il movimento dei tronchi al suolo potrà favorire anche l'insediamento del larice. Esbosco totale dei tronchi derivanti dal taglio.

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Courmayeur

Località: Ban de Ville

1. Tipo forestale: Pecceta montana endalpica

2. Pericoli naturali

Principale: valanghe

3. Condizionamenti:

3a. Contributo potenziale della foresta

Grande x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		abete rosso: 70% larice: 30% latifoglie: presenza (acero di monte, sorbo degli uccellatori, frassino)	abete rosso: 60-90% larice : 10-40% sorbo degli uccellatori: presenza	abete rosso: 70-90% larice : 10-30% sorbo degli uccellatori: presenza
4B Densità	N° piante/ha	307 piante/ha	indifferente purchè sia rispettata la % di copertura	- almeno 500 p/ha con Ø>8 cm - rispettando il parametro % di copertura
	% copertura	50%	> 50%	> 50%
	Ripartizione diam.	3 fasce	1 fascia	2 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	in prevalenza 2 strati (strato 1 e 2)	2 strati	3 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede d'albero e gruppi	per piede d'albero e per gruppi	per piede d'albero e per gruppi
	Aperture	1 apertura < 60 m in parte colonizzata da popolamento di invasione, a tratti nudo	< 60 m	< 50 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	tra 1/2 e 2/3	> 1/3	> 1/2
	Simmetria chiome	10% fortemente asimmetriche	< 50% fortemente asimmetriche	< 40% fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	5-10% di piante instabili	> 80% piante con buona radicazione evidente	> 90% piante con buona radicazione evidente
	H/D (Snellezza)	60	< 80	< 70
	Stato fitosanitario	presenza sporadica attacco Ips Typographus	presenza sporadica di fitopatie/ danni	presenza sporadica di fitopatie/ danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	favorevole su 1/2 - 1/3 per concorrenza erbacea	su almeno 500 m ² /ha: assenza copertura erbacea, senza intensa insolazione, senza copertura	su almeno 1.000 m ² /ha: assenza copertura erbacea, senza intensa insolazione, senza copertura
	Plantule (<10 cm alt.)	assenti	presenza diffusa	presenza abbondante
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica	gruppi sporadici	gruppi diffusi
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	presenza diffusa	presenza diffusa	presenza diffusa (almeno 50%)

5. Costi giustificati: si x no

6. Necessità d'intervento: si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) x alta (< 5 anni)

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2025-2030

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Particella: 106 e 110 del Comune di Courmayeur - **Settore 2**
Data: giugno 2010

Secondario: caduta massi

Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
		Superamento dei valori minimi di densità e copertura grazie allo sviluppo della rinnovazione in via di affermazione e affermata già presente.
	Taglio finalizzato a favorire lo sviluppo della rinnovazione in via di affermazione e affermata presente per gruppi. Taglio delle piante del piano dominante poste ai margini dei nuclei di rinnovazione. Il legname tagliato verrà lasciato a terra e scortecciato.	
nullo minimo ideale		

10. Riepilogo intervento: Taglio delle piante poste ai margini dei nuclei di rinnovazione già presenti in modo tale da favorirne lo sviluppo. Rilascio a terra del legname scortecciato e posizionamento a monte delle ceppaie o delle piante.



Descrizione dell'intervento

Settore 1

La compilazione della scheda evidenza come gli aspetti più problematici del popolamento siano correlati principalmente alla elevata densità del popolamento; questo parametro influenza in modo negativo sia la stabilità individuale che lo sviluppo della rinnovazione. Per quanto riguarda la stabilità è ipotizzabile un peggioramento dei valori relativi alla profondità di chioma (per risalita di questa lungo il fusto a causa dell'assenza di luce), alla simmetria di queste nonché al coefficiente di snellezza. La presenza sporadica della rinnovazione è legata principalmente all'eccessiva copertura prodotta dal denso piano delle chiome; dove tale copertura si interrompe è possibile assistere all'insediamento e allo sviluppo dei semenzali. Per tale motivo, quindi, l'intervento proposto mira principalmente a favorire l'insediamento di una nuova generazione di piante aprendo delle buche con direzioni variabili comprese tra il Sud e il Nord-Ovest in modo da favorire l'ingresso di luce al suolo nelle ore più calde del giorno. L'apertura delle fessure è avvenuta ricercando, come nuovi margini, le piante con le migliori caratteristiche di stabilità, in particolare elevate profondità di chioma sul fusto e coefficienti di snellezza bassi. Sono state quindi aperte 10 fessure all'interno dei 5 ettari del settore considerato, con una superficie per fessure compresa tra i 1.000 m² e i 1.500 m².

Il legname abbattuto è stato tutto esboscato attraverso l'allestimento di due linee di gru a cavo; la prima, di tipo tradizionale (linea A), lunga 484 m, è stata realizzata nella porzione più a Sud del settore mentre la seconda, con stazione motrice mobile (linea B), lunga 474 m, ha consentito di esboscare il legname proveniente dalla porzione più a Nord.

Settore 2

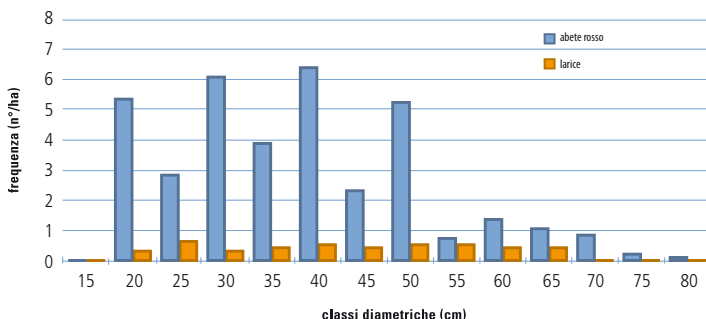
Per quanto riguarda il secondo settore del cantiere, la compilazione della scheda di stabilità ha messo in evidenza che il popolamento forestale soddisfa le esigenze minime richieste per esercitare un ruolo protettivo nei confronti del pericolo valanghe. Solo il valore di densità, attualmente, non rientra nei parametri delle esigenze minime. Valutati però gli attuali consistenza e sviluppo della rinnovazione presente, abbondante e ben affermata per gruppi, è ipotizzabile, nel medio periodo, che anche questo parametro possa facilmente raggiungere i valori minimi richiesti al popolamento. Per tale motivo l'intervento proposto si concentra sulla liberazione dei nuclei di rinnovazione in via di affermazione o affermata, eliminando le piante del piano dominante poste ai margini dei nuclei di rinnovazione o che sovrastavano questi.

Si tratta quindi di un intervento di limitata entità per numero di piante prelevate. Le piante tagliate sono state rilasciate sul terreno, scortecciate e posizionate con un angolo di circa 45° rispetto alla massima pendenza.

Parametri dendrometrici intervento

Dopo l'intervento		Settore 1	Settore 2	Complessivo	Prelievo %
Densità	n°/ha	552	410	484	7,8
Area basimetrica	m²/ha	57	37	48	10,2
Volume	m³/ha	580,9	366,5	477,5	10,6
Piante abbattute	n°/ha	70	6	41	
Piante esboscate	n°/ha	70	0	38	
Volume abbattuto	m³/ha	92,1	13,5	56,5	
Volume esboscato	m³/ha	92,1	0,0	50,5	

Distribuzione diametrica piante abbattute



Valutazione economica del cantiere - Settore 2

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
4011	Abbattimento con motosega e paranco		
4021	Scortecciatura con scortecciatrice		
	Manutenzione attrezzatura		
1021	Allstimento e smantellamento cantiere		
	Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Legname abbattuto	m³	58
	Area del cantiere	ha	4,3

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Abbattimento	6	4,5
Scortecciatura	7	2,5
Manutenzione attrezzatura	1	1
Allstimento e smantellamento cantiere	2	2,5
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	9	1,5
Nel complesso	9	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento	m ³ /op./die	1,9	m ³ /sq./die	9,5
	ha/op./die	0,14	ha/sq./die	0,7
Scortecciatura	m ³ /op./die	1,6	m ³ /sq./die	8,0
	ha/op./die	0,12	ha/sq./die	0,6

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Abbattimento	135	42,2	1.737	42,2
Scortecciatura	87,5	27,3	1.126	27,3
Manutenzione attrezzatura	5	1,6	64	1,6
Allestimento e smantellamento cantiere	25	7,8	322	7,8
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	67,5	21,1	868	21,1
Totale	320	100,0	4.117	100,0

Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. specializzato	128	40,0	1.763	42,8
Op. qualificato	128	40,0	1.622	39,4
Op. comune	64	20,0	732	17,8
Totale	320	100,0	4.117	100,0

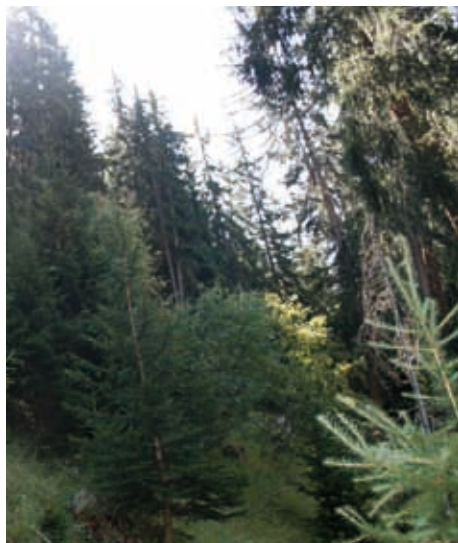
^(*) lavoro svolto in economia diretta

Composizione della squadra

Qualifica	In tutte le fasi
Op. specializzato	2
Op. qualificato	2
Op. comune	1
Totale	5

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega, paranco	die	7
Scortecciatrice	die	6



Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Abbattimento	336	46,2
Scortecciatura	392	53,8
Totale	728	100,0

Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega, paranco e scortecciatrice	728	100,0
Totale	728	100,0

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase		%
		(€/m ³)	(€/ha)	
Abbattimento	2.073	36,0	486,5	34,2
Scortecciatura	1.518	26,4	356,3	25,1
Manutenzione attrezzatura	64	1,1	15,1	1,1
Alliestimento e disallestimento cantiere	322	5,6	75,5	5,3
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	868	15,1	203,8	14,3
Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)	1.211	21,1	284,3	20,0
Totale	6.056	105,3	1.421,5	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m ³ /die/op. ha/die/op.	1,3 0,1

Valutazione economica del cantiere - Settore 1 - Teleferica A

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
5011	Abbattimento e allestimento con motosega		
5131	Esbosco con gru a cavo e accatastamento con pinza		
5141-5151	Montaggio e smontaggio linea teleferica con autocarro dotato di pinza, motosega e elicottero		
	Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Legname esboscato	m ³	177
	Lunghezza linea	m	484

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Abbattimento e allestimento	3	8
Esbosco e accatastamento	6	8
Montaggio e smontaggio linea teleferica	9	8
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	18	0,5
Nel complesso	18	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento e allestimento	m ³ /op./die	11,8	m ³ /sq./die	59,0
Esbosco e accatastamento	m ³ /op./die	5,9	m ³ /sq./die	29,5

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Abbattimento e allestimento	120	15,6	2.080	15,7
Esbosco e accatastamento	240	31,4	4.160	31,4
Montaggio e smontaggio linea teleferica	360	47,1	6.240	47,0
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	45	5,9	780	5,9
Totale	765	100,0	13.260	100,0

Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. categoria B	153	20,0	2.860	21,6
Op. categoria C	459	60,0	7.996	60,3
Op. categoria E	153	20,0	2.404	18,1
Totale	765	100,0	13.260	100,0

^(*) lavoro svolto da ditta privata

Composizione della squadra

Qualifica	In tutte le fasi
Op. categoria B	1
Op. categoria C	3
Op. categoria E	1
Totale	5

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	14
Autocarro con pinza	die	15
Gru, solo costi fissi	die	15
Gru, al lavoro	die	6
Elicottero	min	45

Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Abbattimento e allestimento	168	1,4
Esbosco e accatastamento	5.880	47,4
Montaggio e smontaggio linea teleferica	6.346	51,2
Totale	12.394	100,0

Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	784	6,3
Autocarro con pinza	3.960	32,0
Gru, fisso	4.500	36,3
Gru al lavoro	2.160	17,4
Elicottero	990	8,0
Totale	12.394	100,0



Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase (€/m ³)	%
Abbattimento e allestimento	2.248	12,8	7,0
Esbosco e accatastamento	10.040	56,7	31,3
Montaggio e smontaggio linea teleferica	12.586	71,1	39,3
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	780	4,4	2,4
Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)	6.413	36,2	20,0
Totale	32.067	181,2	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m ³ /die/op.	2,0

Valutazione economica del cantiere - Settore 1 - Teleferica B

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
1021-6141-6151	Allestimento/smantellamento cantiere e montaggio/smontaggio linea teleferica con trattore e motosega		
6021	Abbattimento e disposizione ramaglia con motosega e paranco		
6021-6211	Allestimento e accatastamento con motosega e trattore		
6131	Esbosco con gru a cavo		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Legname esboscato	m ³	212
	Lunghezza linea	m	474

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Allestimento/smantellamento cantiere e montaggio/smontaggio linea teleferica	7	8
Abbattimento e disposizione ramaglia	18	8
Allestimento e accatastamento	13	8
Esbosco	4	8
Nel complesso	42	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento e disposizione ramaglia	m ³ /op./die	2,9	m ³ /sq./die	11,8
Allestimento e accatastamento	m ³ /op./die	4,1	m ³ /sq./die	16,3
Esbosco	m ³ /op./die	13,25	m ³ /sq./die	53,0

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Allestimento/smantellamento cantiere e montaggio/smontaggio linea teleferica	224	16,7	3.015	16,7
Abbattimento e disposizione ramaglia	576	42,8	7.752	42,9
Allestimento e accatastamento	416	31,0	5.598	31,0
Esbosco	128	9,5	1.722	9,4
Totale	1.344	100,0	18.087	100,0

Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. specializzato super	336	25,0	4.990	27,6
Op. specializzato	672	50,0	9.253	51,2
Op. comune	336	25,0	3.844	21,2
Totale	1.344	100,0	18.087	100,0

^(*) lavoro svolto in economia diretta

Composizione della squadra

Qualifica	In tutte le fasi
Op. specializzato super	2
Op. specializzato	1
Op. comune	2
Totale	5

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega e paranco	die	28
Trattore	die	15
Gru, solo costi fissi	die	11
Gru, al lavoro	die	4



Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Allestimento/smantellamento cantiere e montaggio/smontaggio linea teleferica	2.330	30,2
Abbattimento e disposizione ramaglia	806	10,4
Allestimento e accatastamento	1.943	25,2
Esbosco	2.640	34,2
Totale	7.719	100,0

Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega e paranco	1.254	16,2
Trattore	1.725	22,3
Gru, fisso	3.300	42,7
Gru al lavoro	1.440	18,8
Totale	7.719	100,0

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase (€/m ³)	%
Allestimento/smantellamento cantiere e montaggio/ smontaggio linea teleferica	5.345	25,2	16,6
Abbattimento e disposizione ramaglia	8.558	40,4	26,5
Allestimento e accatastamento	7.541	35,6	23,4
Esbosco	4.362	20,6	13,5
Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)	6.452	30,4	20,0
Totale	32.258	152,2	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m ³ /die/op.	1,3

Commenti, evoluzione e sintesi

L'analisi della stabilità ha evidenziato che attualmente le zone più critiche sono quelle a elevata densità e prive di rinnovazione. L'osservazione dell'abbondante e affermata rinnovazione nelle porzioni di popolamento a minor densità conferma la buona fertilità stazionale e la possibilità di incrementare la ricchezza specifica grazie all'insediamento delle latifoglie. L'intervento selvicolturale, realizzato attraverso l'apertura di più fessure orientate sul terreno, consentirà di innescare cambiamenti nelle condizioni edafiche e microstazionali tali da favorire la germinazione del seme e lo sviluppo di nuove piante. Il taglio delle piante in prossimità dei nuclei di rinnovazione affermata garantirà un adeguato sviluppo di queste nel futuro, consentendo al popolamento una maggior articolazione della struttura.

La mancanza di una adeguata viabilità forestale nel versante ha evidenti ripercussioni sul costo dell'intervento selvicolturale. Nel settore 2, dove le piante sono solo state abbattute e rilasciate sul letto di caduta, il costo relativo ai tempi di avvicinamento all'area di intervento ha inciso per il 14% dell'importo totale. Nel settore 1, la mancanza di viabilità e un maggior volume di piante abbattute ha indirizzato la scelta sull'utilizzo della gru a cavo per l'esbosco del materiale.

Tale tecnica di esbosco, legata alle difficili condizioni morfologiche, comporta costi di utilizzazione elevati, superiori ai 150 €/m³. Malgrado ciò in tali contesti l'esbosco per via aerea costituisce l'unica possibilità di esboscare e, quindi, vendere il legname abbattuto.



Caso di studio

VIEFORCHE



Tipo forestale:

Abetina endalpica

Pericolo naturale principale:

caduta massi e blocchi di ghiaccio

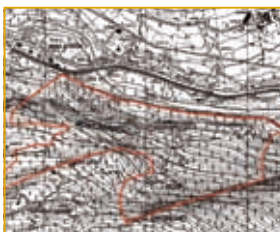
Collocazione bosco:

zona distacco e transito

Bene protetto:

viadotto autostradale e strada poderale

L'Abetina di protezione di Vieforche si sviluppa su un versante caratterizzato da pendenze molto elevate e dalla presenza di alcune falesie rocciose, che raggiungono l'altezza di 30 m e da cui deriva un forte pericolo di caduta massi e blocchi di ghiaccio sul viadotto autostradale e sulla strada poderale sottostante. L'attuale struttura del popolamento, caratterizzata a tratti da una eccessiva uniformità strutturale e specifica, è riconducibile in parte a un'operazione di rinfoltimento e rimboschimento effettuata nel 1955 su circa 100 ha di superficie.



Inquadramento generale:

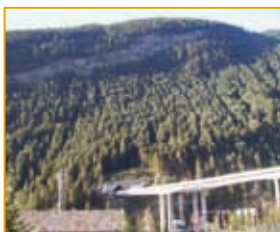
Ambito geografico: Valdigne (Valle d'Aosta)

Bacino idrografico: Dora Baltea

Comune: Morgex

Particelle forestali: 3, 4, 5 del Comune di Morgex

Quote comprensorio: 970 - 1.550 m s.l.m.



Inquadramento cantiere:

Tipo forestale: Abetina endalpica

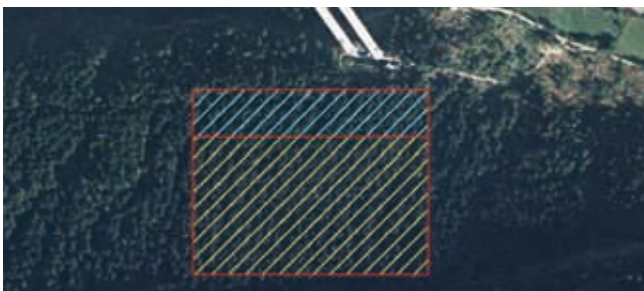
Quota: 970 - 1.250 m s.l.m.

Pendenza media: 36°

Morfologia: medio versante

Esposizione: Nord

Area cantiere: 5,3 ha



 settore 1

 settore 2

Inquadramento stagionale:

Precipitazione annua⁽¹⁾: 920 mm

Temperatura media annua⁽²⁾: 9,1 °C

Litotipo: calcescisti, gneiss-miscascisti

Suoli: mediamente profondi, sciolti, humus Moder

⁽¹⁾ Stazione di rilevamento di Morgex, periodo 1933-1986

⁽²⁾ Stazione di rilevamento di Courmayeur, periodo 1995-2005

Descrizione dell'area

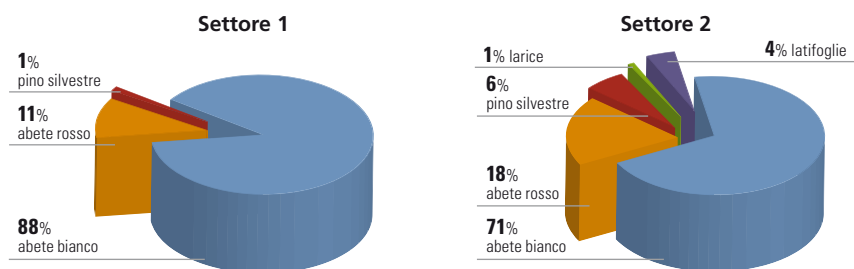
Settore 1

Questa parte del cantiere, che si sviluppa a partire dalla base delle falesie rocciose sino alla zona corrispondente al cambio di pendenza, presenta una morfologia del terreno estremamente accidentata sia per la pendenza che per la presenza di una elevata pietrosità. I fenomeni erosivi sono, quindi, molto marcati su buona parte della superficie e tali da impedire la creazione di microsititi favorevoli alla germinazione e all'affermazione della rinnovazione. La rinnovazione affermata è presente in modo sporadico e localizzato in prevalenza nelle zone di bordo dei canalini di scorrimento, dove morfologia e riduzione del grado di copertura del piano superiore creano condizioni favorevoli allo sviluppo. Diffuse sono le ferite sui fusti, anche ad altezza di 1,5 - 2 m dal suolo, causate dall'impatto di massi in fase di rotolamento. Il popolamento forestale presenta una struttura orizzontale sia per gruppi che per piede d'albero, mentre quella verticale si caratterizza per la presenza di un piano dominante con copertura colma. L'accrescimento delle piante del piano dominante, avvenuto in condizioni di densità non elevata, ha permesso lo sviluppo di soggetti con buoni parametri di stabilità individuale. Per contro, le piante del piano codominante presentano chiome più ridotte e asimmetriche, oltre a coefficienti di snellezza più sfavorevoli. L'ancoraggio è ottimo poiché sono assenti piante sradicate o fortemente inclinate: la composizione prevalente ad abete bianco (*Abies alba* Mill.), che non scende mai al di sotto dell'80% in termini di volume, risulta favorevole.

Settore 2

Nella parte del cantiere posta alle quote inferiori, la riduzione della pendenza media crea delle zone di accumulo dei massi provenienti dal settore posto a monte. Il popolamento si caratterizza per una composizione ancora prevalente di abete bianco, ma con valori percentuali sul volume leggermente inferiori grazie alla partecipazione più significativa di altre specie; oltre ad abete rosso, larice e pino silvestre, ritroviamo qui anche diverse latifoglie (tigli, acero di monte, nocciolo (*Corylus avellana* L.)). La struttura del popolamento è complessivamente più articolata sia verticalmente, per la presenza di più piani, sia orizzontalmente, per la presenza di zone a minor copertura colonizzate da latifoglie. Anche in questo settore le piante presentano complessivamente buoni parametri di stabilità e di ancoraggio; nonostante la minor pendenza sono comunque presenti piante con evidenti ferite alla base del tronco originate dall'impatto delle pietre. La riduzione della pendenza crea condizioni più favorevoli sia alla formazione di un adeguato letto di germinazione sia allo sviluppo e all'affermazione della rinnovazione. Il letto di germinazione è favorevole su circa metà della superficie che, in questo settore del cantiere, è spesso occupata dalle zone di accumulo delle pietre. Sono presenti, inoltre, tutti gli stadi della rinnovazione con una prevalenza, in termini di composizione, dell'abete rosso sull'abete bianco e la presenza di rinnovazione di latifoglie quali acero di monte e tigli, oltre che ceppaia di nocciolo.

Composizione specifica (n/ha)



Parametri dendrometrici popolamento

		Settore 1	Settore 2	Complessivo
Pendenza	gradi	35° - 44°	27° - 39°	27° - 44°
Densità vive ($\varnothing > 12,5$ cm)	n°/ha	387	420	400
Area basimetrica	m²/ha	49,2	43,4	47,1
Diametro medio	cm	40,2	36,3	38,7
Volume vive	m³/ha	313,1	267,3	296,2

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Morgex

Località: Vieforche

1. Tipo forestale: Abetina endalpica

2. Pericoli naturali

Principale: caduta massi e blocchi di ghiaccio

3. Condizionamenti: pendenza elevata, erosione superficiale, danni alla rinnovazione di abete bianco da ungulati selvatici

3a. Contributo potenziale della foresta

Grande x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		abete bianco: 85% abete rosso e pino silvestre: 15%	abete bianco: 60-80% abete rosso, larice o pino cembro 20-40%	abete bianco: max 60% abete rosso, larice o pino cembro min 40%
4B Densità	N° piante/ha	380 p/ha	almeno 400 piante/ha con Ø > 12,5 cm	almeno 600 piante/ha con Ø > 12,5 cm
	% copertura	70 - 90%	indifferente purchè sia rispettato il numero piante/ha	indifferente purchè sia rispettato il numero piante/ha
	Ripartizione diam.	2 fasce	2 fasce	3 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	1 strato	2 strati	3 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede d'albero e per gruppi	per piede d'albero e per gruppi	per piede d'albero e per gruppi
	Aperture	diffusa presenza di aperture > 20 m	- aperture lungo la linea di massima pendenza < 20 m - l'eventuale presenza di polloni contribuisce alla protezione - tronchi a terra e ceppaie alte efficaci come completamento agli alberi in piedi	- aperture lungo la linea di massima pendenza < 20 m - l'eventuale presenza di polloni contribuisce alla protezione - tronchi a terra e ceppaie alte efficaci come completamento agli alberi in piedi
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	tra 1/2 e 1/3 nel piano dominante, <1/3 nel piano codominante	> 1/3	> 1/2
	Simmetria chiome	10-20% asimmetriche in alberi per piede, 60-70% asimmetriche in alberi nei gruppi	< 20% chiome fortemente asimmetriche	< 10% chiome fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	ottimo	assenza di alberi instabili	assenza di alberi instabili
	H/D (Snellezza)	piano dominante < 70, piano codominante 80	< 80	< 70
	Stato fitosanitario	buono (presenza di urti di massi a 2m di altezza)	presenza sporadica piante con evidenti fitopatie	assenza di piante con evidenti fitopatie
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	favorevole su <1/3 della superficie a causa della forte erosione superficiale	strato erbaceo e arbustivo poco concorrenziale su almeno 1/3 della superficie totale	strato erbaceo e arbustivo su almeno 1/2 della superficie totale, limitata erosione superficiale
	Plantule (<10 cm alt.)	assenti	presenza diffusa e comune non inferiore a 20 nuclei a ettaro anche sotto copertura	presenza abbondante e comune non inferiore a 30 nuclei a ettaro anche sotto copertura
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	assente	presenza diffusa di nuclei di abete bianco, abete rosso e latifoglie	presenza abbondante di abete bianco, abete rosso e latifoglie
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	presenza sporadica e localizzata solo sui bordi dei canali di scorrimento dei massi	presenza sporadica e comunque non inferiore a 10 nuclei a ettaro, anche qualche prerinovazione sotto copertura	presenza diffusa e comunque non inferiore a 10-15 nuclei a ettaro, anche qualche prerinovazione sotto copertura

5. Costi giustificati: si x no

6. Necessità d'intervento: si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni)

media (5-10 anni) x

alta (< 5 anni)

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2020-2025

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Particella: 3 del Comune di Morgex - **Settore 1**
Data: ottobre 2009

Secondario: valanghe

Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
	Apertura di buche o fessure al fine di rinnovare altre specie oltre all'abete bianco.	Insediamento di altre specie oltre l'abete bianco.
	Abbattimento e/o cercinatura di grossi diametri o in cattivo stato sanitario per l'apertura di buche. La cercinatura ha un triplice scopo: <ul style="list-style-type: none"> - ridurre il volume di legname a terra nelle buche; - mantenere la pianta in piedi per un certo tempo (10-20 anni) perchè assolva a una funzione di arresto dei massi in caduta; - introdurre luce diffusa al limite delle buche al fine di preparare il letto di germinazione. 	Monitoraggio della stabilità delle piante cercinate al fine di comprendere le dinamiche di crollo e quindi il ruolo protettivo.
	Abbattimento di alberi ad altezza, con direzionamento dei tronchi di traverso (45°) così da aumentare la rugosità sul terreno. Evitare il rilascio di alberi posti trasversalmente nei canali profondi.	Insediamento della rinnovazione nelle microstazioni favorevoli create con l'abbattimento direzionato dei fusti.
	Abbattimento degli alberi presenti su dossi rocciosi.	
	Realizzare buche e fessure con orientamento dell'asse maggiore Sud-Est/Nord-Ovest oppure Est/Ovest e una larghezza massima di 20 m e lunghezza superiore ai 30 m. Creare le condizioni favorevoli alla rinnovazione sul 10-15% della superficie. Favorire la rinnovazione già esistente. Posizionare i tronchi trasversalmente alla massima pendenza per creare delle microstazioni con un miglior letto di germinazione.	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di rinnovazione nelle nuove buche - Accrescimento significativo della rinnovazione messa in luce. - Incremento diversità specifica nella rinnovazione. - Insediamento della rinnovazione presso le piante cercinate.

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Structurare il popolamento favorendo la rinnovazione già presente. Creare micro-stazioni meno soggette all'erosione superficiale disponendo i tronchi trasversalmente alla massima pendenza. Creazione di aperture per assicurare sufficiente calore per la rinnovazione.

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Morgex

Località: Vieforche

1. Tipo forestale: Abetina endalpica

2. Pericoli naturali

Principale: caduta massi e blocchi ghiaccio

3. Condizionamenti: pendenza elevata, erosione superficiale, danni alla rinnovazione di abete bianco da ungulati selvatici

3a. Contributo potenziale della foresta

Grande x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		abete bianco: 80% abete rosso, larice, pino silvestre: 20% latifoglie: presenza	abete bianco: 60-80% abete rosso, larice o pino cembro 20-40%	abete bianco: max 60% abete rosso, larice o pino cembro min 40%
4B Densità	N° piante/ha	420 p/ha	almeno 400 piante/ha con Ø > 12,5 cm	almeno 600 piante/ha con Ø > 12,5 cm
	% copertura	70-90%	indifferente purchè sia rispettato il numero piante/ha	indifferente purchè sia rispettato il numero piante/ha
	Ripartizione diam.	2 fasce	2 fasce	3 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	2 strati	2 strati	3 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede d'albero e per gruppi	per piede d'albero e per gruppi	per piede d'albero e per gruppi
	Aperture	alcune aperture > 20 m	- aperture lungo la linea di massima pendenza < 20 m - l'eventuale presenza di polloni contribuisce alla protezione - tronchi a terra e ceppaie alte efficaci come completamento agli alberi in piedi	- aperture lungo la linea di massima pendenza < 20 m - l'eventuale presenza di polloni contribuisce alla protezione - tronchi a terra e ceppaie alte efficaci come completamento agli alberi in piedi
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	tra 1/2 e 1/3 piano dominante < 1/3 piano codominante	> 1/3	> 1/2
	Simmetria chiome	10-20% asimmetriche in alberi per piede, 60-70% asimmetriche in alberi nei gruppi	< 20% chiome fortemente asimmetriche	< 10% chiome fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	ottimo	assenza di alberi instabili	assenza di alberi instabili
	H/D (Snellezza)	piano dominante < 70 piano codominante < 70	< 80	< 70
	Stato fitosanitario	buono (presenza di urti di massi nelle zone di accumulo)	presenza sporadica piante con evidenti fitopatie	assenza di piante con evidenti fitopatie
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	favorevole su 1/2 della superficie a causa del forte dilavamento	strato erbaceo e arbustivo poco concorrenziale su almeno 1/3 della superficie totale	strato erbaceo e arbustivo su almeno 1/2 della superficie totale, limitata erosione superficiale
	Plantule (<10 cm alt.)	presenti	presenza diffusa e comunque non inferiore a 20 nuclei a ettaro anche sotto copertura	presenza abbondante e comunque non inferiore a 30 nuclei a ettaro anche sotto copertura
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza diffusa di abete bianco, abete rosso e latifoglie	presenza diffusa di nuclei di abete bianco, abete rosso e latifoglie	presenza abbondante di abete bianco, abete rosso e latifoglie
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	> 10 nuclei (2-5 alberi/ha) sotto copertura	presenza sporadica e comunque non inferiore a 10 nuclei a ettaro, anche qualche prerinovazione sotto copertura	presenza diffusa e comunque non inferiore a 10-15 nuclei a ettaro, anche qualche prerinovazione sotto copertura

5. Costi giustificati: si x no

6. Necessità d'intervento: si no x

7. Priorità: bassa (> 10 anni) x media (5-10 anni) alta (< 5 anni)

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2020-2025

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Particella: 3 del Comune di Morgex - **Settore 2**
Data: ottobre 2009

Secondario: valanghe

Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo		Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
	↑		
	↑		
	↑		
	↑		
	↑		
	↑		
	↑		
	↑		
	↑		
	↑	Liberare la rinnovazione affermata con abbattimento degli alberi instabili o concorrenziali.	Buono sviluppo dei diversi strati di rinnovazione e insediamento di nuova rinnovazione.
	↑		

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Qualora s'intervenga nel settore superiore, si potrà valutare l'opportunità di intervenire in questo settore allo scopo di liberare la rinnovazione affermata presente e sotto copertura.



Descrizione dell'intervento

Settore 1

La compilazione della scheda di stabilità sottolinea la necessità di intervenire in questo settore con interventi mirati principalmente alla creazione di condizioni favorevoli all'insediamento e allo sviluppo della rinnovazione. Nella parte alta dell'area, a ridosso delle falesie, sono state aperte due fessure a partire da nuclei di rinnovazione già presenti; dimensioni e orientamento sul terreno delle fessure nascono dalla necessità di garantire circa 2,5 ore di luce al suolo nel periodo estivo. Particolare attenzione nella fase di definizione delle fessure è stata posta alla ricerca delle piante di margine ossia di piante con caratteristiche di stabilità migliori in termini di sviluppo ed equilibrio della chioma. Per ridurre inoltre la quantità di tronchi da rilasciare al suolo, alcune piante poste **ai margini della fessura sono state cercinate**; il loro crollo a terra, previsto tra circa 15-20 anni, non dovrebbe compromettere la rinnovazione affermatasi nel frattempo all'interno dell'apertura; in questo arco di tempo assolveranno comunque a un ruolo protettivo nei confronti della caduta di pietre. Alle quote inferiori sono state inoltre aperte due fessure più piccole in prossimità di zone di distacco di massi; la riduzione del grado di copertura ottenuta, pur abbattendo un limitato numero di piante, è ritenuta sufficiente a garantire l'insediamento di nuova rinnovazione.

I tronchi tagliati non sono stati esboscati, ma lasciati sul terreno non sramati. Tale scelta nasce dall'esigenza di ridurre l'erosione superficiale, aumentando la rugosità del versante e la superficie capace di intercettare massi in movimento. L'abbattimento è stato eseguito in modo da ottenere una disposizione sul terreno dei fusti a 45° rispetto alla massima pendenza così da poter dissipare l'energia dei massi in movimento e, quindi, ridurre i danni da impatto alla base delle piante in piedi o sulla rinnovazione. I fusti abbattuti sono stati preferibilmente posizionati all'interno dei canalini di scorrimento dei massi o ai margini delle fessure, parallelamente al lato maggiore di queste, in modo da creare condizioni favorevoli all'insediamento della rinnovazione in seguito alla riduzione dell'erosione superficiale. Le ceppaie, tagliate alte e con la superficie superiore obliqua, assolvono il ruolo di protezione nei confronti della caduta massi ostacolandone il movimento e dissipandone l'energia con l'urto.

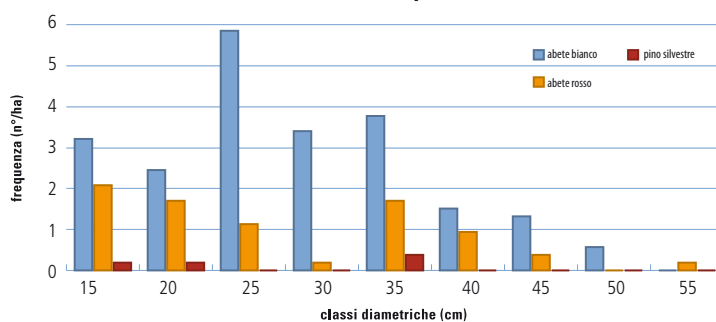
Settore 2

La compilazione della scheda ha evidenziato l'assenza di rilevanti problemi per lo sviluppo del popolamento nell'ambito del suo ruolo protettivo. Nel contesto complessivo del cantiere si è comunque deciso di intervenire liberando dalle piante instabili o da quelle con maggior potere concorrenziale, in termini di copertura, i nuclei di rinnovazione presenti. Si è trattato quindi in prevalenza di un taglio a carico di singole piante isolate. Sono state tagliate anche alcune piante al fine di creare una buca di rinnovazione, sia liberando quella già presente sia creando i presupposti per l'insediamento di nuova rinnovazione.

Parametri dendrometrici intervento

Dopo l'intervento		Settore 1	Settore 2	Complessivo	Prelievo %
Densità	n°/ha	362	373	369	7,8
Area basimetrica	m²/ha	46,7	39,6	44,1	6,1
Volume	m³/ha	286,9	229,1	266,5	10,0
Piante abbattute	n°/ha	25	47	31	
Piante esboscate	n°/ha	0	0	0	
Volume abbattuto	m³/ha	26,18	38,13	29,5	
Volume esboscato	m³/ha	0	0	0	

Distribuzione diametrica piante abbattute



Valutazione economica del cantiere

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
4011	Abbattimento con motosega		
4061	Cercinatura		
	Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Legname abbattuto	m³	155
	Legname sottoposto a cercinatura	m³	19

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Abbattimento	3	5,5
Cercinatura	2	2
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	3	0,5
Nel complesso	3	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento	m ³ /op./die	26,0	m ³ /sq./die	52,0
Cercinatura	m ³ /op./die	8,0		

Composizione della squadra

Qualifica	Abbattimento	Cercinatura	Accesso e ritorno dal cantiere
Op. super specializzato	1	1	1
Op. specializzato	1	0	1
Totale	2	1	2

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Abbattimento	33,0	82,5	1.017	82,3
Cercinatura	4,0	10,0	127	10,2
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	3,0	7,5	93	7,5
Totale	40,0	100,0	1.237	100,0
Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. super specializzato	22,0	55,0	697	56,4
Op. specializzato	18,0	45,0	540	43,6
Totale	40,0	100,0	1.237	100,0

^(*) lavoro svolto da ditta privata



Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	3

Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Abbattimento	67	75,0
Cercinatura	23	25,0
Totale	90	100,0
Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	90	100,0
Totale	90	100,0

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase (€/m ³)	%
Abbattimento	1.084	7,0	65,4
Cercinatura	150	1,0	9,0
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	83	0,6	5,6
Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)	332	2,1	20,0
Totale	1.659	10,7	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m ³ /die/op.	29,0

Commenti, evoluzione e sintesi

La compilazione delle schede di stabilità ha evidenziato che il popolamento, eccessivamente uniforme in alcune sue parti, presenta evidenti problemi di rinnovazione a causa dei diffusi fenomeni erosivi e della movimentazione di pietre indotti dalla presenza delle falesie e dall'elevata pendenza del versante. L'esecuzione dell'intervento selvicolturale, attuato con il principale obiettivo di favorire quindi l'insediamento della rinnovazione, è stato fortemente condizionato dalla morfologia del versante che ha reso particolarmente difficoltose le operazioni di taglio e allestimento del legname sul terreno. Nei prossimi anni, l'osservazione della dinamica di rinnovazione consentirà di comprendere se la creazione di nuove condizioni di luce e la disposizione dei tronchi non sramati a terra saranno stati sufficienti a garantire un suo adeguato sviluppo.

La scelta di cercinare 20 piante rappresenta la prima esperienza di questo genere in Valle d'Aosta all'interno di una foresta di protezione diretta e consentirà nel tempo di valutarne concretamente l'efficacia e il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Questa tecnica può, infatti, rappresentare una valida alternativa all'abbattimento per i minori tempi e difficoltà di esecuzione richiesti; nel caso specifico il tempo medio impiegato per cercinare una pianta (di diametro compreso tra i 30 ed i 40 cm) è stato di circa 10 minuti, per un costo complessivo al m³ di 1 euro. Il costo del solo abbattimento è risultato essere pari a 7 euro per m³, valore giustificato sia dalle notevoli difficoltà operative legate alla pendenza e accidentalità del versante sia dalle operazioni di movimentazione e posizionamento dei tronchi.



Caso di studio

TORRENTE ANGROGNA

**Categoria forestale:**

Acero-tiglio-frassineto,
Betuleto montano,
Alneto di ontano nero.

Pericolo naturale principale:

lave torrentizie

Collocazione bosco:

fascia spondale

Bene protetto:

centro abitato, ponti,
viabilità principale

L'Angrogna, come altri bacini secondari del Torrente Pellice, è stato spesso interessato da fenomeni di piena gravosi dovuti a rovesci o temporali di grande intensità, sebbene localizzati e di scarsa estensione. I principali eventi alluvionali che hanno comportato ingenti danni alle infrastrutture e ai manufatti di attraversamento, con allagamenti nel fondovalle e l'innesco di numerosi dissesti risalgono agli anni 1947, 1949, 1957, 1977, 1994, 2000 e 2008. La portata massima di 230 m³/s è stata registrata in concomitanza dell'evento alluvionale del 19 maggio 1977. Lungo l'asta del torrente sono presenti numerosi ponti e alcune opere longitudinali, come scogliere e muri di cemento. La valutazione di stabilità è avvenuta lungo l'intera asta fluviale del torrente e la decisione di intervenire all'interno di tratti non contigui ha dato origine a tre cantieri sperimentali distinti.

**Inquadramento generale:**

Ambito geografico: Valle Angrogna (Piemonte)

Bacino idrografico: torrente Angrogna
Comuni: Angrogna (Torino), Torre Pellice (Torino)

Direzione asta principale: NW-SE

Lunghezza asta: 12.500 m

Quote: da 500 m s.l.m. a 2.860 m s.l.m.

**Inquadramento settore ANGR04:**

Località: tornante pista quota 1.130 m s.l.m. - ponte Prà del Torno

Tipo forestale: Acero-tiglio-frassineto di forra

Quote tratto: 1.130 m - 1.015 m s.l.m.

Pendenza media: 8°

Morfologia: versanti con pendenze medie o elevate

Esposizione: Est

Lunghezza tratto: 850 m

Uso suolo: aree boscate



Inquadramento settore ANGR07:

Località: Chiot d'Aiga - Figeirosa

Tipo forestale: Acero-tiglio-frassineto di forra

Quote tratto: 743 m - 670 m s.l.m.

Pendenza media: 5°

Morfologia: versanti con pendenze medie o elevate, aree prative semi pianeggianti

Esposizione: Nord-Ovest/Sud-Est



Inquadramento settore ANGR09:

Località: Molino Nuovo - Torre Pellice
ponte FFSS

Tipo forestale: Alneto di ontano nero

Quote tratto: 450 m - 305 m s.l.m.

Pendenza media: 5°

Morfologia: versanti con pendenze medie o elevate, aree prative semi pianeggianti, aree urbane

Esposizione: Nord-Sud

Lunghezza tratto: 1.240 m



Inquadramento stagionale:

Precipitazione annua⁽¹⁾: 1.252 mm

Temperatura media annua⁽²⁾: 10,12 °C

Litotipo: flysch-calcarei-dolomie

Suoli: inceptisuoli, sovente soggetti a fenomeni erosivi; suoli poco evoluti con orizzonte di alterazione più o meno strutturato

⁽¹⁾ Stazione di rilevamento di Torre Pellice, serie storica 1921-1970

⁽²⁾ Stazione di rilevamento di Torre Pellice, serie storica 1926-1970



Descrizione bacino idrografico

Settore ANGR04

Il tratto ANGR04 si estende da un tornante della pista di accesso all'Alpe Sella, a quota 1.130 m, per 850 metri fino al ponte in località Prà del Torno, a quota 1.015 m. La vegetazione presente sulle sponde di questo tratto di Angrogna è caratterizzata dall'Acero-tiglio-frassineto di forra a prevalenza di acero di monte e frassino maggiore, con presenza di betulla, pioppo tremolo (*Populus tremula* L.), salicione (*Salix caprea* L.), ciliegio, tigli, nocciolo e sambuchi. Si presenta generalmente come ceduo, a tratti adulto e altrove più giovane. Sono presenti alcuni segni di erosione spondale, accumuli di materiale lapideo e legnoso. Appena prima del ponte di Prà del Torno sono presenti alcuni massi ciclopici trasportati da una valanga scesa da un rio laterale (tratti ANGR11 ANGR12) durante recenti eventi meteorici.

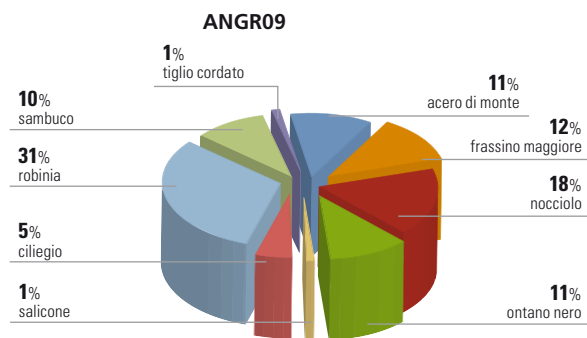
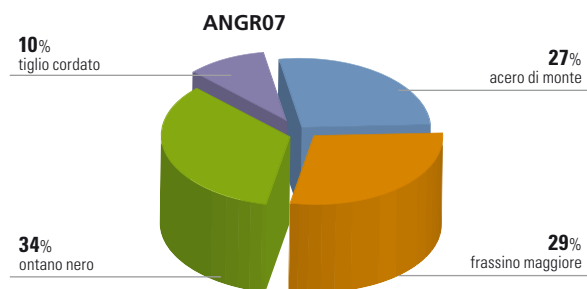
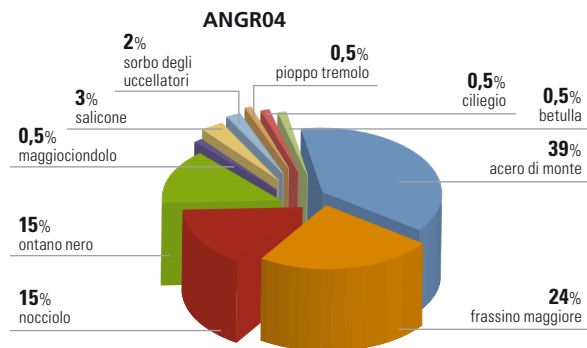
Settore ANGR07

Il tratto ANGR07 si estende dalla località Chiot d'Aiga, a quota 743 m, per 1.360 metri fino al ponte in località Figeirosa, a quota 670 m. La vegetazione presente sulle sponde di questo tratto di Angrogna è caratterizzata da un Acero-tiglio-frassineto di forra a prevalenza di acero di monte e frassino maggiore che si alterna a 5 aree prative a tratti invase dai rovi. In questo tratto inizia a comparire l'ontano nero (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner). La larghezza dell'alveo aumenta (caratteristica più da fondovalle) e diminuisce la pendenza, la granulometria si riduce insieme alla rocciosità. Le scarpate variano l'altezza tra 4 e 15 metri a seconda della presenza di aree prative più degradanti (con o senza fascia arborea ridotta) o di scarpate più vegetate e alte. Sono presenti ceppaie ribaltate in alveo, segni dell'ultima alluvione. Il cantiere è stato realizzato in un'area in cui la vegetazione spondale è costituita da una stretta fascia di Acero-tiglio-frassineto.

Settore ANGR09

Il tratto ANGR09 si estende dalla frazione Molino Nuovo, a quota 350 m, per 1.240 metri, fino a Torre Pellice, 100 m a monte del ponte FFSS (a quota 305 m). Il letto del torrente si presenta parzialmente incassato tra muri di cemento. All'altezza di Baussan ci sono scogliere, l'alveo si stringe e fa un salto di roccia per poi riallargarsi fino a valle. Scendendo verso il centro abitato di Torre Pellice la robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) è molto più diffusa, ma l'Alneto è ancora preponderante. A valle del ponte per la località Ciambone, l'Angrogna si divide in più bracci ed è presente un isolone con vegetazione arborea a ontano nero, frassino, acero di monte e robinia e vegetazione arbustiva-erbacea a nocciolo e rovi. La vegetazione occupa una fascia ristretta a causa della presenza degli edifici e dei muri che fanno da sponda. Lo stato fitosanitario non è ottimale per la presenza diffusa di alberi morti o deperienti. Il cantiere è localizzato sull'isolone e nelle aree adiacenti.

Composizione specifica (n/ha)

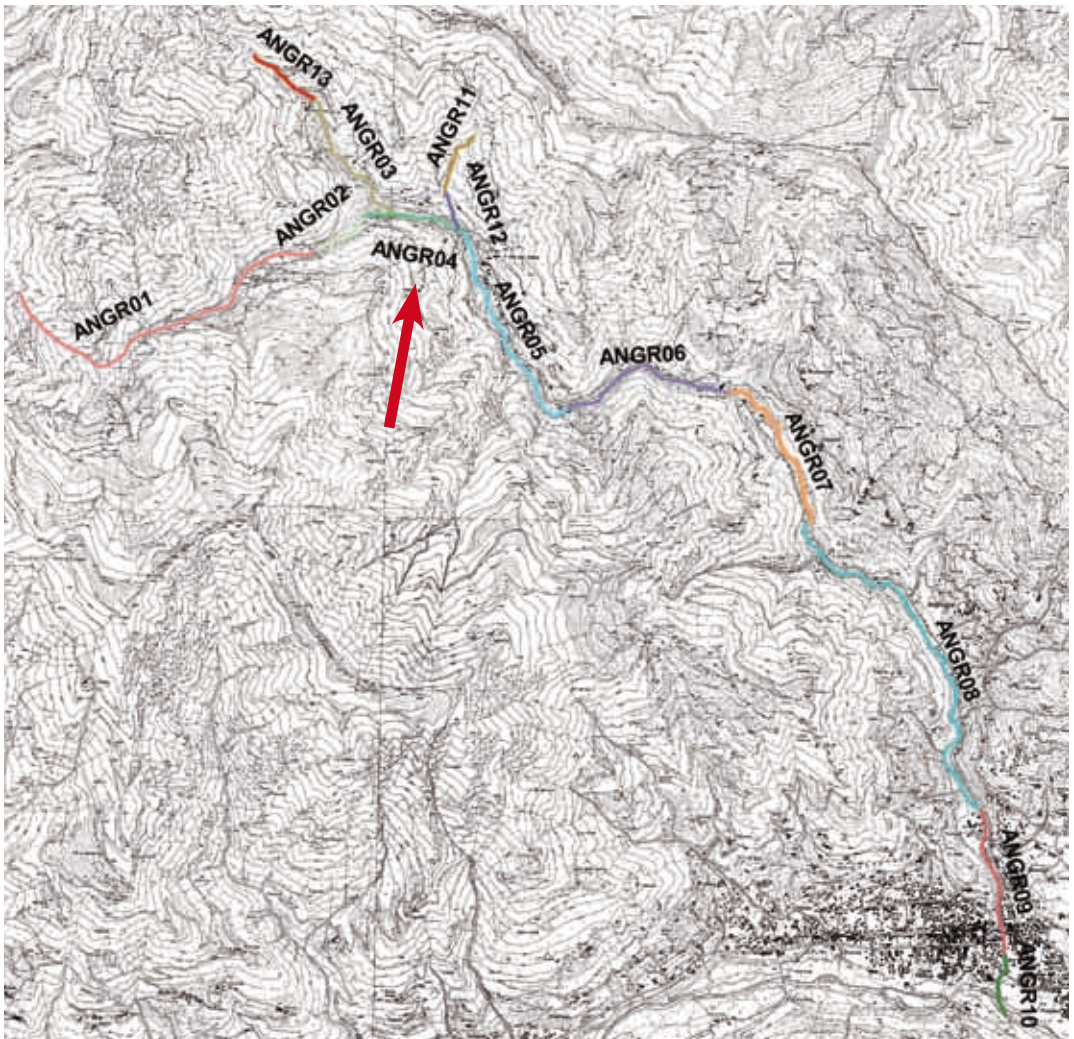


Parametri dendrometrici popolamento

		ANGR04	ANGR07	ANGR09
Pendenza	gradi	8°	5°	5°
Densità vive ($\varnothing > 3$ cm)	n/ha	3.919	2.811	4.440
Area basimetrica	m ² /ha	27,5	62,32	20,4
Diametro medio	cm	7	15	8
Volume vive	m ³ /ha	224	517	114

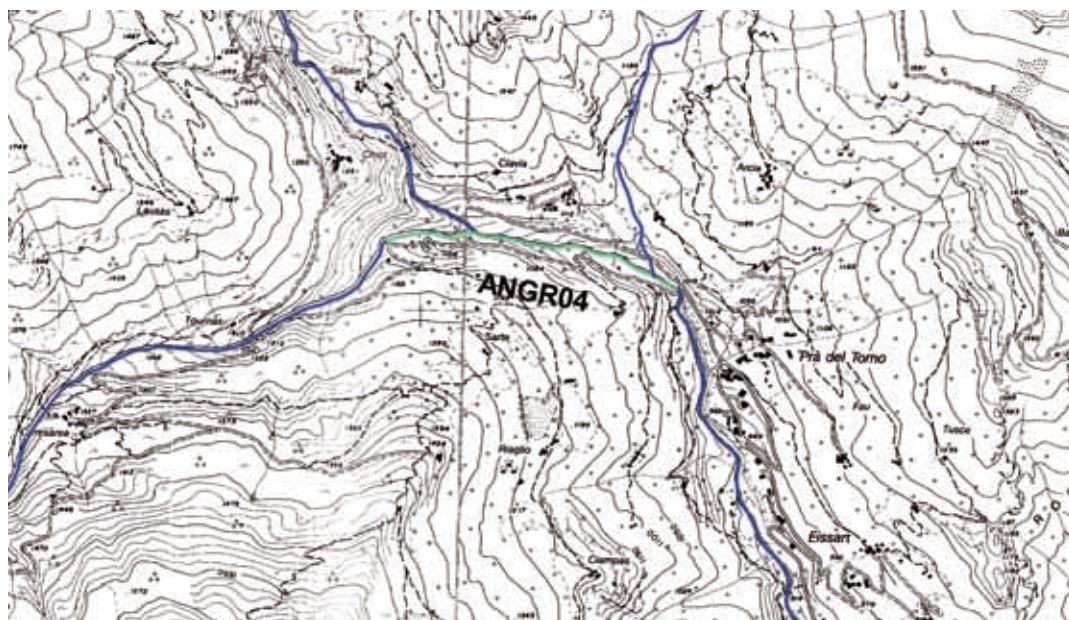
Selvicoltura nei boschi di protezione				
Bacino: Angrogna		Corso d'acqua: torrente Angrogna		Tratto: ANGR04
Comune: Angrogna (Torino)		Località: Prà del Torno		
Pericoli naturali: lave torrentizie		Obiettivo da proteggere: ponti e viabilità		Condizionamenti:
Copertura del suolo (%): bosco: 100 impianti artificiali:		prato:	aree urbane:	
		culture:	altro:	
Granulometria alveo (prevalenza di): grossi blocchi (>100 cm) X blocchi (25< ϕ <100 cm) pietre, ghiaia, sabbia, limo (0< ϕ <25 cm)				
Dissesti: X SÌ NO		Opere di difesa: muri soglie altre opere (indicare)		

CARTOGRAFIA CON INDICAZIONE DI : tratto, profilo, area di erosione e nicchia di distacco, sbarramenti naturali, ecc. (con legenda)




SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO RIPARIO
Versione 2011

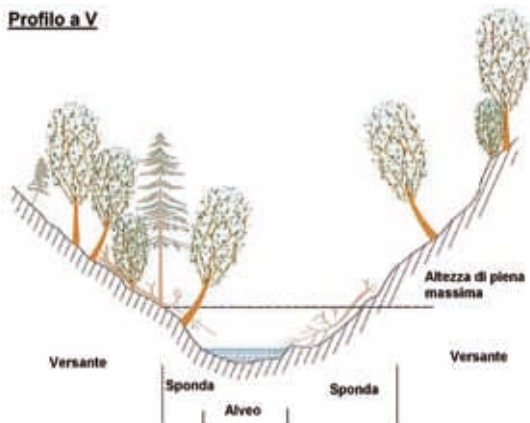
Livello idrometrico medio (h): 100 cm Livello idrometrico max (h): 200 cm	Autore: IPLA	Data: aprile 2009
Larghezza alveo: X variabile costante media: 6-8 cm	Profilo: Gola / U / X V	
Quota (m.s.l.m.): a monte 1.130 a valle 1.015	Pendenza media del tratto: 15 (%)	
	Esposizione: Est	
(secondo h=altezza potenziale dell'albero): Gola: $1 \times h = \dots\dots\dots$ m / U: $1.5 \times h = \dots\dots\dots$ m / V: $2 \times h = 20$ m		
Alveo: X monocursale pluricursale		



Stato attuale, tendenze evolutive

ALVEO INCISO		STATO ATTUALE				TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI									
		0 - 5%	5 - 30%	30-60%	> 60%										
						-	+								
Presenza di alberi	vivi				x	30	↑								
	morti in piedi		x			10									
Stabilità alberi vivi															
Alberi inclinati / fusti ad arco / radici o ceppaie sottoescavate				x		30	↑								
Alberi con scarsa vitalità / fusti con lesioni da impatto con materiale trasportato (pietre, tronchi)			x			10									
Accumuli a terra															
Accumulo di materiale legnoso non decomposto			x			30	↑								
						10									
SPONDA						-	+								
Accumulo di materiale legnoso a terra (anche ceppaie) (se necessario, utilizzare due colori differenti per sponda destra e sinistra)															
Alberi morti in piedi o con branche secche o deperienti			x			30	↑								
Alberi caduti di grandi dimensioni (Ø ≥ 30 cm)		x				10									
Grandi alberi ribaltati con pochi rami, chioma assente, elevato rischio di movimentazione (assenza di appoggi)		x				10	↑								
Presenza/accumulo di materiale legnoso non decomposto		x				10									
Alberi inclinati / fusti ad arco / radici o ceppaie sottoescavate			x			30	↑								
Lesioni da impatto con massi (anche provenienti dal versante)			x			30									
Alberi di grandi dimensioni (Ø ≥ 30 cm)		x				10	↑								
Alberi lungo nicchie di distacco di frane o smottamenti			x			10									
						-	+								
Caratteristiche del popolamento															
Sponda destra				Sponda sinistra											
		STATO ATTUALE		TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI			STATO ATTUALE		TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI						
		0 - 5%	5 - 30%		30-60%	> 60%	0 - 5%	5 - 30%		30-60%	> 60%				
						-	+			-	+				
Mescolanza (elencare le specie principali e le % di copertura)				30	↑	Mescolanza (elencare le specie principali e le % di copertura)				30	↑				
Aceri di monte 30%, frassino 30%, nocciolo 10%, ontano nero 10%, betulla 7%							Aceri di monte 30%, frassino 30%, nocciolo 10%, ontano nero 10%, betulla 10%								
Presenza di specie adatte a garantire la stabilità del popolamento					x	10	↑	Presenza di specie adatte a garantire la stabilità del popolamento					x	10	↑
Presenza di rinnovazione Ø < 12,5 cm					x				Presenza di rinnovazione Ø < 12,5 cm					x	
						-	+							-	+

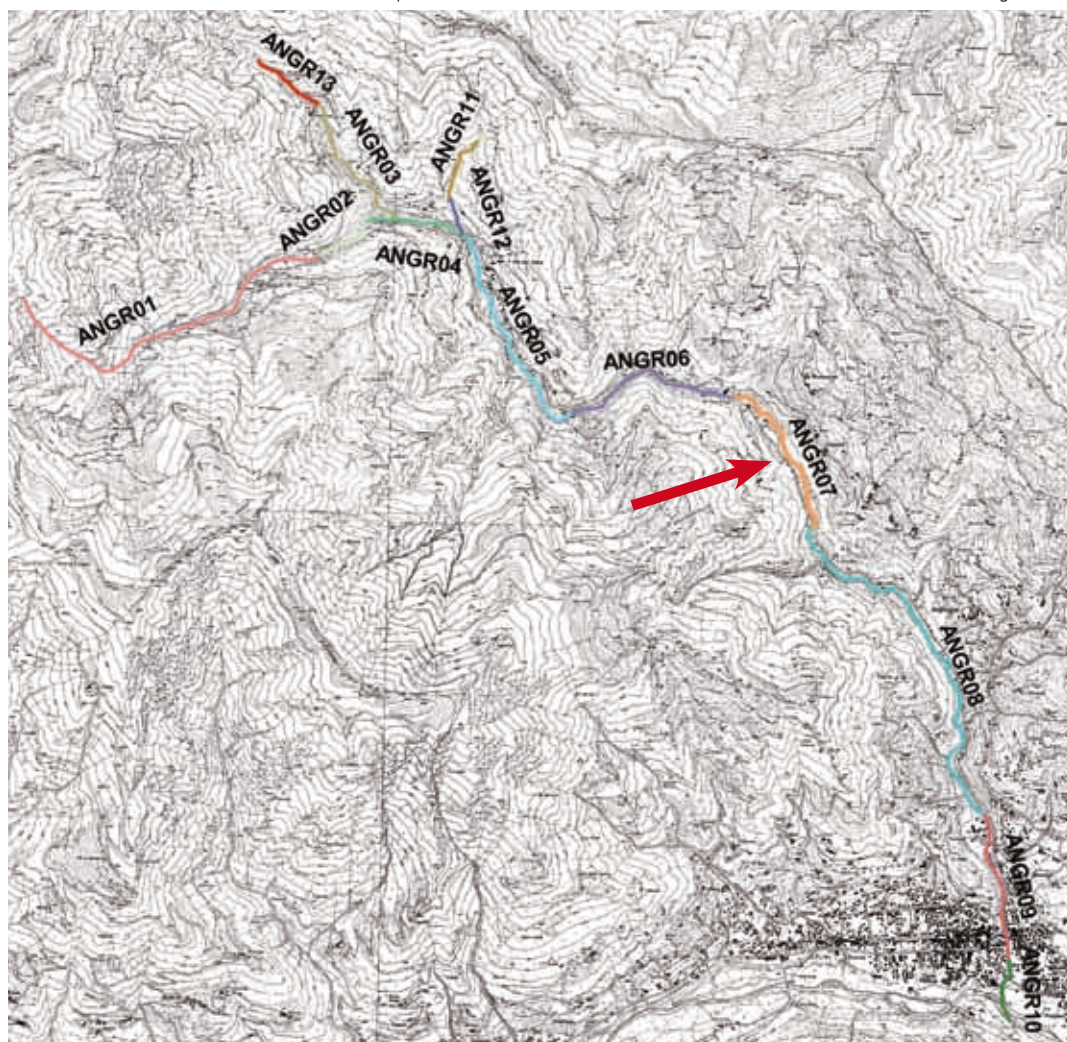
e individuazione misure adeguate



Interventi (eventualmente anche sul versante)			
Descrizione	Alveo	Sponda	
		destra	sinistra
Modalità di intervento			
Taglio selettivo: abbattimento e asportazione di alberi anche sani di grandi dimensioni			
Taglio selettivo: abbattimento di alberi e ceppaie instabili, inclinati, deperienti o morti		X	X
Rimozione del legname dall'alveo	X		
Ceduazione (barrare modalità): <input type="checkbox"/> a raso / <input type="checkbox"/> con matricine (%copertura.....)			
Impianto di specie in grado di consolidare il terreno			
Criteri di intervento			
Conservare e favorire la rinnovazione esistente			
Conservare e accrescere la mescolanza specifica del popolamento, con particolare riguardo alle specie pioniere e con apparato radicale profondo e stabile			
Ridurre la diffusione o eliminare le specie alloctone invasive			
Altre misure destinate alla fruizione: creazione di piazzole per la messa in sicurezza dei percorsi e delle vie d'acqua			
Note (indicazioni particolari/altri interventi...):			
Destinazione del legname Esbosco (mezzi utilizzati, trattore, verricello, ecc.)			
Sponda destra:		gru a cavo, trattore con pinza e verricello	
Sponda sinistra:		gru a cavo, trattore con pinza e verricello	
Depezzamento (60 cm)			
Ramaglia			
Allontanamento	X	X	X
Abbruciamento			
Necessità di intervento: X sì <input type="checkbox"/> no	Costi giustificati: <input type="checkbox"/> sì X no		
Priorità intervento: X debole <input type="checkbox"/> media <input type="checkbox"/> elevata (secondo il periodo di rivalutazione della scheda)	Periodo di rivalutazione scheda: in ...10 .. anni		
Aree protette, Siti Natura 2000, paesaggio, biodiversità:			
Note generali:			

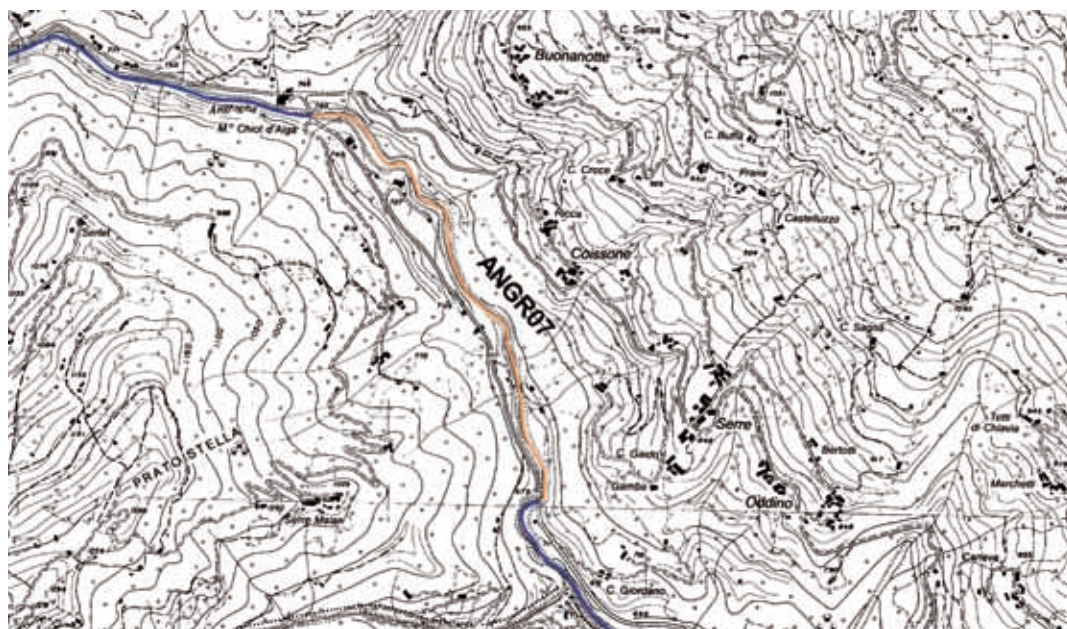
Selvicoltura nei boschi di protezione				
Bacino: Angrogna		Corso d'acqua: torrente Angrogna		Tratto: ANGR07
Comune: Angrogna (Torino)		Località: Chiot d'Aiga - Figeirosa		
Pericoli naturali: lave torrentizie		Obiettivo da proteggere: ponti e viabilità		Condizionamenti:
Copertura del suolo (%): bosco: 80 impianti artificiali:		prato: 20 colture:	aree urbane: altro:	
Granulometria alveo (prevalenza di): grossi blocchi (>100 cm) blocchi (25\varnothing<100 cm) X pietre, ghiaia, sabbia, limo (0\varnothing<25 cm)				
Dissesti: Sì X NO		Opere di difesa: muri soglie altre opere (indicare)		

CARTOGRAFIA CON INDICAZIONE DI : tratto, profilo, area di erosione e nicchia di distacco, sbarramenti naturali, ecc. (con legenda)




SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO RIPARIO
Versione 2011

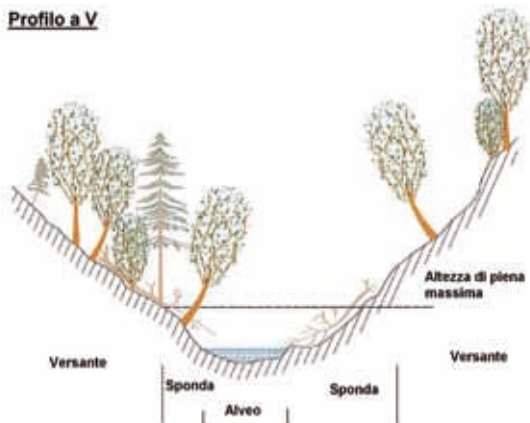
Livello idrometrico medio (h): 100 cm Livello idrometrico max (h): 200 cm	Autore: IPLA	Data: aprile 2009
Larghezza alveo: X variabile costante media: 6 - 16 cm	Profilo: Gola / U / XV	
Quota (m.s.l.m.): a monte 743 a valle 670	Pendenza media del tratto: 10 (%)	
	Esposizione: Est	
(secondo h=altezza potenziale dell'albero): Gola: $1 \times h = \dots\dots\dots$ m / U: $1.5 \times h = \dots\dots\dots$ m / V: $2 \times h = 20$ m		
Alveo: X monocursale pluricursale		



Stato attuale, tendenze evolutive

ALVEO INCISO											
					STATO ATTUALE				TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI		
					0 - 5%	5 - 30%	30-60%	> 60%			-
Presenza di alberi	vivi							x	30	↑	
	morti in piedi				x				10		
Stabilità alberi vivi											
Alberi inclinati / fusti ad arco / radici o ceppaie sottoescavate					x				30	↖	
Alberi con scarsa vitalità / fusti con lesioni da impatto con materiale trasportato (pietre, tronchi)					x				10		
Accumuli a terra											
Accumulo di materiale legnoso non decomposto					x				30	↑	
									10		
SPONDA										-	+
Accumulo di materiale legnoso a terra (anche ceppaie) (se necessario, utilizzare due colori differenti per sponda destra e sinistra)											
Alberi morti in piedi o con branche secche o deperienti					x				30	↖	
Alberi caduti di grandi dimensioni (Ø ≥ 30 cm)					x				10		
Grandi alberi ribaltati con pochi rami, chioma assente, elevato rischio di movimentazione (assenza di appoggi)					x				10	↑	
Presenza/accumulo di materiale legnoso non decomposto					x				30		
Alberi inclinati / fusti ad arco / radici o ceppaie sottoescavate						x			30	↖	
Lesioni da impatto con massi (anche provenienti dal versante)					x				10		
Alberi di grandi dimensioni (Ø ≥ 30 cm)					x				10	↖	
Alberi lungo nicchie di distacco di frane o smottamenti					x				30		
-										+	
Caratteristiche del popolamento											
Sponda destra					Sponda sinistra						
STATO ATTUALE				TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI	STATO ATTUALE				TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI		
0 - 5%	5 - 30%	30-60%	> 60%		0 - 5%	5 - 30%	30-60%	> 60%		-	+
Mescolanza (elencare le specie principali e le % di copertura)				30	↑	Mescolanza (elencare le specie principali e le % di copertura)				30	↑
Aceri di monte 15%, frassino 20%, tiglio 20%, ontano nero 45%						Aceri di monte 15%, frassino 20%, tiglio 20%, ontano nero 45%					
Presenza di specie adatte a garantire la stabilità del popolamento				10	↑	Presenza di specie adatte a garantire la stabilità del popolamento				10	↑
Presenza di rinnovazione Ø < 12,5 cm						Presenza di rinnovazione Ø < 12,5 cm					
-										+	

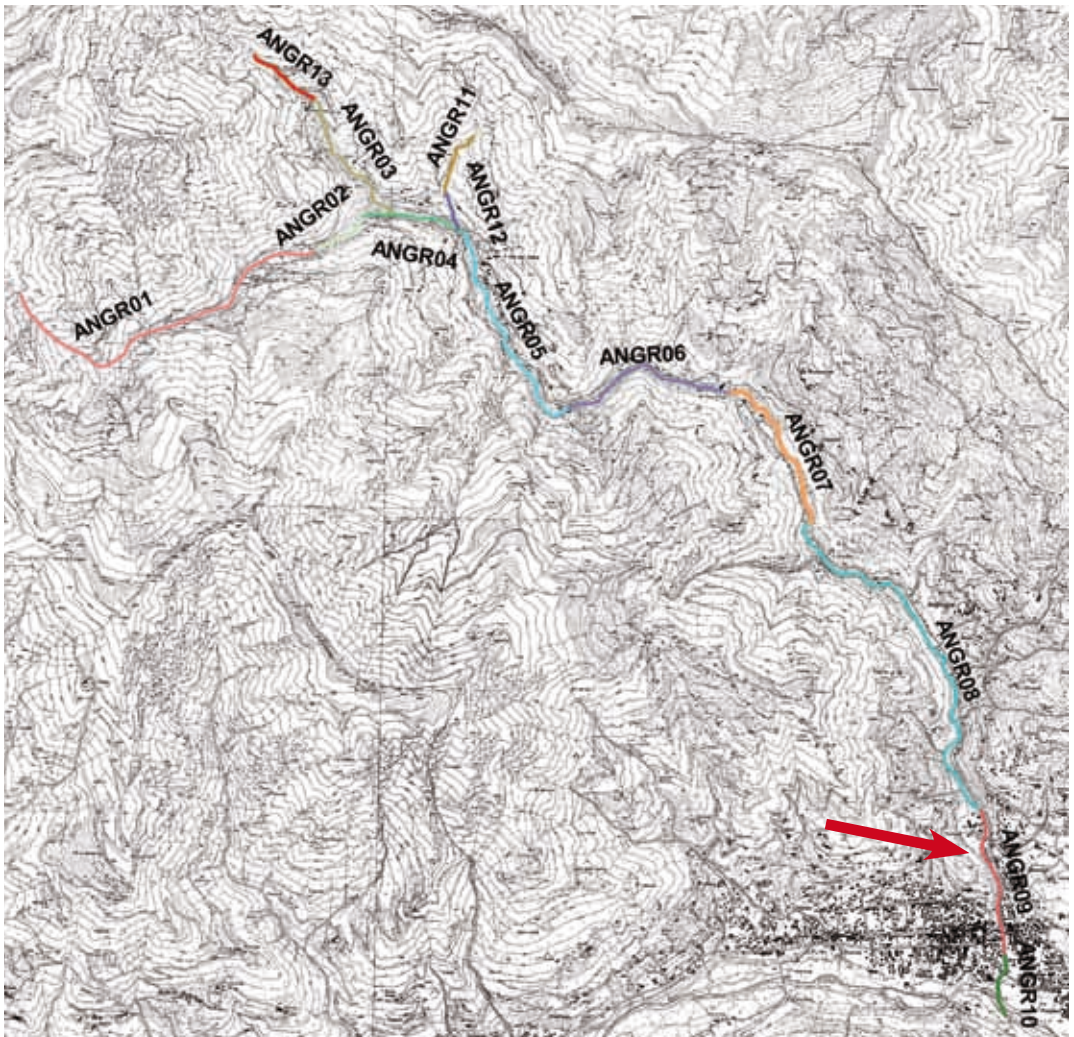
e individuazione misure adeguate



Interventi (eventualmente anche sul versante)			
Descrizione	Alveo	Sponda	
		destra	sinistra
Modalità di intervento			
Taglio selettivo: abbattimento e asportazione di alberi anche sani di grandi dimensioni			
Taglio selettivo: abbattimento di alberi e ceppaie instabili, inclinati, deperienti o morti		X	X
Rimozione del legname dall'alveo	X		
Ceduazione (barrare modalità): <input type="checkbox"/> a raso / <input type="checkbox"/> con matricine (%copertura.....)			
Impianto di specie in grado di consolidare il terreno			
Criteri di intervento			
Conservare e favorire la rinnovazione esistente			
Conservare e accrescere la mescolanza specifica del popolamento, con particolare riguardo alle specie pioniere e con apparato radicale profondo e stabile			
Ridurre la diffusione o eliminare le specie alloctone invasive			
Altre misure destinate alla fruizione: creazione di piazzole per la messa in sicurezza dei percorsi e delle vie d'acqua			
Note (indicazioni particolari/altri interventi...):			
Destinazione del legname Esbosco (mezzi utilizzati, trattore, verricello, ecc.)			
Sponda destra:		trattore e verricello	
Sponda sinistra:		trattore e verricello	
Depezzamento (60 cm)			
Ramaglia			
Allontanamento	X	X	X
Abbruciamento			
Necessità di intervento: X sì <input type="checkbox"/> no	Costi giustificati: X sì <input type="checkbox"/> no		
Priorità intervento: <input type="checkbox"/> debole X media <input type="checkbox"/> elevata (secondo il periodo di rivalutazione della scheda)	Periodo di rivalutazione scheda: in ...10 .. anni		
Aree protette, Siti Natura 2000, paesaggio, biodiversità:			
Note generali:			

Selvicoltura nei boschi di protezione				
Bacino: Angrogna		Corso d'acqua: torrente Angrogna		Tratto: ANGR09
Comune: Torre Pellice (Torino)		Località: Molino nuovo - Torre Pellice		
Pericoli naturali: lave torrentizie		Obiettivo da proteggere: ponti, viabilità, aree urb.		Condizionamenti:
Copertura del suolo (%): bosco: 50 impianti artificiali:		prato: aree urbane: 50 colture: altro:		
Granulometria alveo (prevalenza di): grossi blocchi (>100 cm) blocchi (25ϕ<100 cm) X pietre, ghiaia, sabbia, limo (0ϕ<25 cm)				
Dissesti: Sì X NO		Opere di difesa: X muri soglie X altre opere (indicare)		

CARTOGRAFIA CON INDICAZIONE DI : tratto, profilo, area di erosione e nicchia di distacco, sbarramenti naturali, ecc. (con legenda)




SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO RIPARIO
Versione 2011

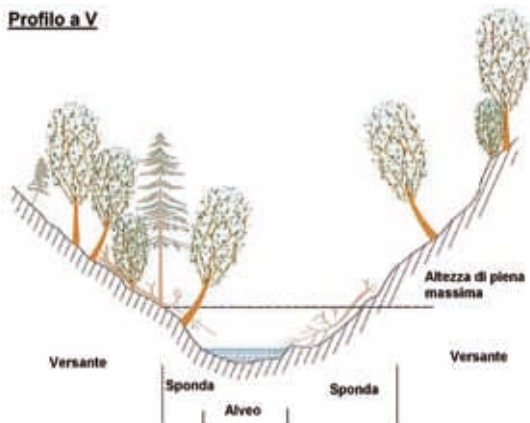
Livello idrometrico medio (h): 150 cm Livello idrometrico max (h): 250 cm	Autore: IPLA	Data: aprile 2009
Larghezza alveo: variabile costante media: 20-25 cm	Profilo: Gola / U / X V	
Quota (m.s.l.m.): a monte 350 a valle 305	Pendenza media del tratto: 10 (%)	
	Esposizione: Sud	
(secondo h=altezza potenziale dell'albero): Gola: $1 \times h = \dots\dots\dots$ m / U: $1.5 \times h = 15-20$ m / V: $2 \times h = m$		
Alveo: X monocursale pluricursale		



Stato attuale, tendenze evolutive

ALVEO INCISO		STATO ATTUALE				TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI							
		0 - 5%	5 - 30%	30-60%	> 60%								
						-	+						
Presenza di alberi	vivi				x	30	↑						
	morti in piedi	x				10							
Stabilità alberi vivi													
Alberi inclinati / fusti ad arco / radici o ceppaie sottoescavate			x			30	↑						
Alberi con scarsa vitalità / fusti con lesioni da impatto con materiale trasportato (pietre, tronchi)			x			10	↑						
Accumuli a terra													
Accumulo di materiale legnoso non decomposto			x			30	↗						
						10							
SPONDA						-	+						
Accumulo di materiale legnoso a terra (anche ceppaie) (se necessario, utilizzare due colori differenti per sponda destra e sinistra)													
Alberi morti in piedi o con branche secche o deperienti		x				30	↗						
Alberi caduti di grandi dimensioni (Ø ≥ 30 cm)		x											
Grandi alberi ribaltati con pochi rami, chioma assente, elevato rischio di movimentazione (assenza di appoggi)		x				10	↑						
Presenza/accumulo di materiale legnoso non decomposto		x					↗						
Alberi inclinati / fusti ad arco / radici o ceppaie sottoescavate		x				30							
Lesioni da impatto con massi (anche provenienti dal versante)		x					↗						
Alberi di grandi dimensioni (Ø ≥ 30 cm)		x				10							
Alberi lungo nicchie di distacco di frane o smottamenti		x											
						-	+						
Caratteristiche del popolamento													
Sponda destra				Sponda sinistra									
		STATO ATTUALE		TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI			STATO ATTUALE		TENDENZE EVOLUTIVE SENZA INTERVENTI				
		0 - 5%	5 - 30%		30-60%	> 60%	0 - 5%	5 - 30%		30-60%	> 60%		
						-	+			-	+		
Mescolanza (elencare le specie principali e le % di copertura)				30	↑	Mescolanza (elencare le specie principali e le % di copertura)				30	↑		
Aceri di monte 15%, frassino 25%, robinia 25%, ontano nero 20%						Aceri di monte 15%, frassino 25%, robinia 25%, ontano nero 20%							
Presenza di specie adatte a garantire la stabilità del popolamento				x	10	↑	Presenza di specie adatte a garantire la stabilità del popolamento				x	10	↑
Presenza di rinnovazione Ø < 12,5 cm				x			Presenza di rinnovazione Ø < 12,5 cm				x		
						-	+						

e individuazione misure adeguate



Interventi (eventualmente anche sul versante)			
Descrizione	Alveo	Sponda	
		destra	sinistra
Modalità di intervento			
Taglio selettivo: abbattimento e asportazione di alberi anche sani di grandi dimensioni	x		
Taglio selettivo: abbattimento di alberi e ceppaie instabili, inclinati, deperienti o morti		x	x
Rimozione del legname dall'alveo	x		
Ceduazione (barrare modalità): <input type="checkbox"/> a raso / <input type="checkbox"/> con matricine (%copertura.....)			
Impianto di specie in grado di consolidare il terreno			
Criteri di intervento			
Conservare e favorire la rinnovazione esistente		x	x
Conservare e accrescere la mescolanza specifica del popolamento, con particolare riguardo alle specie pioniere e con apparato radicale profondo e stabile			
Ridurre la diffusione o eliminare le specie alloctone invasive		x	x
Altre misure destinate alla fruizione: creazione di piazzole per la messa in sicurezza dei percorsi e delle vie d'acqua			
Note (indicazioni particolari/altri interventi...):			
Destinazione del legname Esbosco (mezzi utilizzati, trattore, verricello, ecc.)			
Sponda destra:		trattore	
Sponda sinistra:		trattore	
Depezzamento (60 cm)			
Ramaglia			
Allontanamento		x	x
Abbruciamento	x		
Necessità di intervento: X si <input type="checkbox"/> no	Costi giustificati: X si <input type="checkbox"/> no		
Priorità intervento: <input type="checkbox"/> debole X media <input type="checkbox"/> elevata (secondo il periodo di rivalutazione della scheda)	Periodo di rivalutazione scheda: in ...10 .. anni		
Aree protette, Siti Natura 2000, paesaggio, biodiversità:			
Note generali:			



Descrizione dell'intervento

Cantiere settore ANGR04

L'analisi della stabilità, attuata attraverso la compilazione della scheda, ha evidenziato l'esistenza di localizzati elementi instabili per lo più dovuta alla presenza di soggetti arborei di grandi dimensioni, inclinati o deperienti. Eliminati alcuni esemplari maturi e di grandi dimensioni di pioppo tremolo, lesionati alla base e deperienti, la selezione dei soggetti operata su ceppaie e novelletti di frassino e betulla ha permesso di dotare il bosco ripario di maggiore stabilità anche in prospettiva futura. L'intervento ha interessato una fascia spondale di circa 4-5 m per parte, all'interno della quale sono stati martellati e quindi tagliati gli esemplari instabili, pendenti, sciabolati o con ceppaie sottoescavate. Sono stati anche eliminati alcuni individui presenti all'interno dell'alveo, poiché a rischio di asportazione. Su alcune ceppaie, soprattutto a carico della betulla, è stato realizzato un diradamento volto a favorire i soggetti migliori, riducendo la concorrenza, e a mantenere un adeguato grado di ombreggiamento. Le caratteristiche di stabilità hanno richiesto un prelievo di ridotta intensità. Il legname ricavato è stato esboscato con una gru a cavo leggera e accatastato tramite trattore con pinza presso le piste sterrate che corrono lateralmente al torrente. Per quanto riguarda il materiale in alveo, sono stati rilevati pochi accumuli di materiale legnoso, pertanto la probabilità di ostruzioni al deflusso in fase di piena è stata considerata molto bassa.

Cantiere settore ANGR07

La presenza di numerosi elementi di instabilità, fra cui alberi di grandi dimensioni, inclinati, deperienti e già schiantati, accresce, in questo tratto del torrente, il rischio di problemi correlati al loro trasporto in alveo anche a causa della presenza, poco più a valle, di un ponte con sezione ridotta. L'intervento si è pertanto rivelato prioritario e ha comportato un prelievo di intensità elevata, pari a oltre il 40% del volume totale. Gli esemplari instabili, inclinati o troppo vicini all'acqua, considerati di possibile ostacolo al deflusso delle acque, sono stati eliminati. Le ceppaie sottoescavate sono state completamente ceduate, mentre sulle altre si è operata una selezione positiva a carico dei polloni migliori per portamento e conformazione della chioma. La tessitura del popolamento, con disposizione lineare, ha limitato l'intervento a una fascia spondale di pochi metri dall'alveo inciso. La copertura arborea rimanente è da ritenersi comunque elevata, a garanzia della conservazione di una buona funzionalità del popolamento anche sotto l'aspetto naturalistico. Il risultato dell'intervento è un popolamento di tipo coetaneo, adulto, con numerosi soggetti con diametro superiore ai 30 cm, e una composizione specifica paragonabile alla situazione presente prima dell'intervento. Il legname ricavato è stato accatastato presso la strada asfaltata o su aree prative limitrofe e messo a disposizione dei proprietari dei fondi.

Cantiere settore ANGR09

In questo tratto del corso d'acqua la minor pendenza, il minor trasporto solido e la conseguente deposizione di materiale litoide hanno favorito la creazione di canali e barre, forme fluviali difficilmente riscontrabili nei tratti di alveo presenti a monte. Per tale motivo l'intervento è stato modulato in funzione delle diverse forme fluviali esistenti e delle caratteristiche compositive e strutturali della vegetazione: ceduzione della vegetazione in alveo e sull'isola centrale e taglio selettivo sull'isola laterale e sulle sponde. La vegetazione dell'isolone è stata tagliata a raso poiché posta nella parte centrale dell'alveo e perché composta da esemplari generalmente di grandi dimensioni ormai in fase di invecchiamento. Nelle porzioni più vicine alla



sponda è stato fatto un diradamento selettivo a carico degli esemplari più instabili, inclinati, sottoescavati e di grandi dimensioni. La componente arbustiva di nocciolo e sambuco nero (*Sambucus nigra* L.) è stata tagliata per permettere alla luce di far crescere i ricacci dalle ceppaie degli esemplari tagliati. Il legname ricavato è stato asportato e accatastato lungo la strada asfaltata limitrofa. Inoltre, anche il materiale legnoso trasportato dalle precedenti piene e accumulato è stato asportato onde evitare ostruzioni del ponte presente subito a valle, nell'abitato di Torre Pellice. Parte della ramaglia è stata abbruciata direttamente in alveo durante i lavori e parte asportata.

Parametri dendrometrici intervento

Dopo l'intervento		ANGR04		ANGR07		ANGR09	
			Prelievo %		Prelievo %		Prelievo %
Densità	n°/ha	3.396	13	1.040	63	541	88
Area basimetrica	m ² /ha	18,8	31,6	34,7	44,3	5,6	72,6
Volume	m ³ /ha	164	26,8	297	42,6	35	69,2
Piante abbattute	n°/ha	523		1.770		3.899	
Volume abbattuto	m ³ /ha	60		220		79	

Distribuzione diametrica piante tagliate e popolamento residuo



Valutazione economica del cantiere ANGR04

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
5011 - 5051- 5081 - 5131	Abbattimento e allestimento con motosega, esbosco con gru a cavo e accatastamento con pinza		
5141 - 5151	Montaggio e smontaggio linea gru a cavo con stazione motrice mobile		
	Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Legname esboscato	m ³	30
	Lunghezza linea	m	300

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Abbattimento, allestimento, esbosco e accatastamento	3	8
Montaggio e smontaggio linea gru a cavo	2	4
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	5	1
Nel complesso	5	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento, allestimento, esbosco e accatastamento	m ³ /op./die	2,5	m ³ /sq./die	10,0

Composizione della squadra

Qualifica	In tutte le fasi
Op. specializzato	2
Op. qualificato	2
Totale	4

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	5
Tiratore con pinza e verricello	die	5
Gru, solo costi fissi	die	5
Gru, al lavoro	die	3

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Abbattimento, allestimento, esbosco e accatastamento	96	64,9	1.236	64,9
Montaggio e smontaggio linea gru a cavo	32	21,6	412	21,6
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	20	13,5	258	13,5
Totale	148	100,0	1.906	100,0
Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. specializzato	74	50,0	994	52,1
Op. qualificato	74	50,0	912	47,9
Totale	148	100,0	1.906	100,0

^(*) lavoro svolto da ditta privata



Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Abbattimento, allestimento, esbosco e accatastamento	2.242	68,8
Montaggio e smontaggio linea gru a cavo	1.014	31,2
Totale	3.256	100,0

Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	336	10,3
Trattore con pinza e verricello	1.000	30,7
Gru, fisso	1.200	36,9
Gru al lavoro	720	22,1
Totale	3.256	100,0

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase (€/m ²)	%
Abbattimento e allestimento con motosega, esbosco con gru a cavo e accatastamento con pinza	3.478	115,9	53,9
Montaggio e smontaggio linea gru a cavo con stazione motrice mobile	1.426	47,6	22,1
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	258	8,6	4,0
Costi diversi (amm., sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)	1.290	43,0	20,0
Totale	6.452	215,1	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m ³ /die/op.	1,5

Valutazione economica del cantiere ANGR07

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
4011- 4051	Abbattimento e allestimento con motosega ed esbosco con trattore e verricello		
	Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere con autovettura 4x4		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrato, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Lunghezza del cantiere	ml	4.400

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Abbattimento, allestimento ed esbosco	28	9
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	28	1
Nel complesso	28	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento, allestimento ed esbosco	ml/op./die	52,4	ml/sq./die	157,2

Composizione della squadra

Qualifica	In tutte le fasi
Op. categoria B	1
Op. categoria D	2
Totale	3

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	28
Trattore	die	28
Autovettura 4x4	die	28

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Abbattimento, allestimento ed esbosco	756	90,0	13.989	90,0
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	84	10,0	1.554	10,0
Totale	840	100,0	15.543	100,0
Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. categoria B	280	33,3	5.614	36,1
Op. categoria D	560	66,7	9.929	63,9
Totale	840	100,0	15.543	100,0

^(*) lavoro svolto da ditta privata



Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Abbattimento, allestimento ed esbosco	4.161	86,4
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	654	13,6
Totale	4.815	100,0
Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	941	19,5
Trattore	3.220	66,9
Autovettura 4x4	654	13,6
Totale	4.815	100,0

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase (€/ml)	%
Abbattimento, allestimento ed esbosco	18.150	4,1	71,3
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	2.208	0,5	8,7
Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)	5.090	1,2	20,0
Totale	25.448	5,8	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	ml/die/op.	52,4

Valutazione economica del cantiere ANGR09

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
5011	Abbattimento e sramatura con motosega		
5011-5071-5091	Depezzamento con motosega ed esbosco con trattore e rimorchio		
	Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere con autovettura 4x4		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Area del cantiere	m ²	1.590
	Legname abbattuto ed esboscato	q	380

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Abbattimento e sramatura	7	8
Depezzamento ed esbosco	7	8
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	14	1
Nel complesso	14	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento e sramatura	m ² /op./die	57	m ² /sq./die	228
	q/op./die	14	q/sq./die	56
Depezzamento ed esbosco	q/op./die	14	q/sq./die	56

Composizione della squadra

Qualifica	In tutte le fasi
Op. categoria B	2
Op. categoria D	2
Totale	4

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	14
Trattore	die	7
Autovettura 4x4	die	14

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Abbattimento e sramatura	224	44,4	4.231	44,4
Depezzamento ed esbosco	224	44,4	4.231	44,4
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	56	11,2	1.059	11,2
Totale	504	100,0	9.521	100,0

Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. categoria B	252	50,0	5.053	53,1
Op. categoria D	252	50,0	4.468	46,9
Totale	504	100,0	9.521	100,0

^(*) lavoro svolto da ditta privata

Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Abbattimento e sramatura	314	17,8
Depezzamento ed esbosco	1.118	63,6
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	327	18,6
Totale	1.759	100,0

Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	627	35,7
Trattore	805	45,7
Autovettura 4x4	327	18,6
Totale	1.759	100,0



Costi per fase

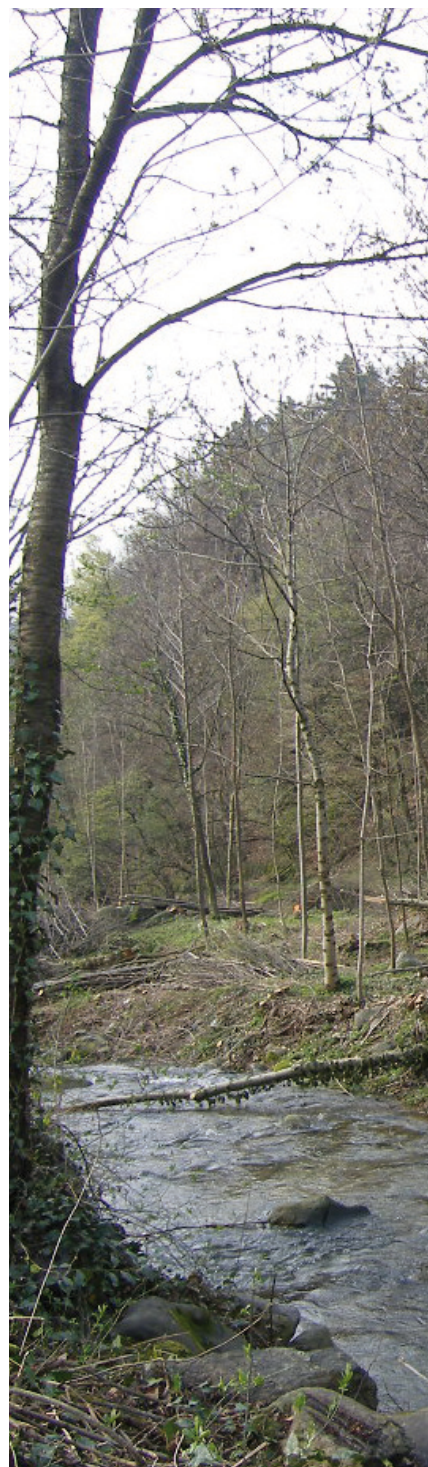
Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase		%
		(€/q)	(€/m ²)	
Abbattimento e sramatura	4.545	12,0	2,8	32,2
Depezzamento ed esbosco	5.349	14,1	3,4	37,9
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	1.386	3,6	0,9	9,9
Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)	2.820	7,4	1,8	20,0
Totale	14.100	37,1	8,9	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	q/die/op.	6,8
	m ² /die/op	28,4

Commenti, evoluzione e sintesi

L'analisi della stabilità dei tre tratti di torrente analizzati ha permesso di affrontare problematiche relative alla gestione della vegetazione ripariale in contesti molto diversi per popolamento forestale, morfologia delle sponde, pendenza dell'alveo e strutture da proteggere. Complessivamente si sottolinea come gli interventi selvicolturali debbano avere come obiettivo principale la conservazione di popolamenti giovani attraverso ceduzioni successive su brevi tratti del torrente. Il rischio maggiore nel quale si rischia di incorrere, attuando solo tagli selettivi e diradamenti, è quello di accrescere eccessivamente l'età del popolamento e il diametro delle piante; l'instabilità che può innescarsi con il passare degli anni imporrebbe tagli rasi su ampi tratti, con una rilevante alterazione degli habitat ripariali. Il taglio effettuato nel tratto ANGR09 nel 2009 consente già, a distanza di tre anni, di effettuare alcune considerazioni. Trascorse due stagioni vegetative si è constatato che i polloni di ontano nero, ricacciati in seguito alla ceduzione, hanno ormai raggiunto, e in alcuni casi superato, i 3 m, ripristinando pertanto in breve tempo la copertura arborea. Si è constatato inoltre che l'inevitabile messa in luce di alcune aree ha favorito la diffusione delle specie esotiche invasive, in particolare la reinutria (*Polygonum cuspidatum* Siebold & Zucc.), specie invasiva in grado di sostituire la vegetazione autoctona. L'improvviso isolamento di piante con un elevato coefficiente di snellezza ha dato origine a molte piante instabili e dal futuro incerto; il loro schianto, se diffuso, rischia così di vanificare l'intervento selvicolturale. La morfologia dell'alveo ha fortemente condizionato non solo le scelte selvicolturali ma anche l'esecuzione del cantiere forestale. Nel tratto posto alle quote superiori (ANGR04) l'uso della teleferica (circa 300 m di linea) ha consentito di operare l'esbosco anche nei tratti più impervi dell'alveo. Le operazioni di abbattimento sono state molto difficoltose richiedendo per ogni pianta tempistiche piuttosto lunghe di esecuzione; questo aspetto spiega la bassa produttività rilevata per operaio al giorno, pari a 1,6 m³. Nel tratto intermedio del torrente (ANGR07) la facile operatività del cantiere, dovuta alla ridotta pendenza delle sponde e alla presenza nelle vicinanze della strada di fondovalle, ha contribuito a mantenere contenuti i costi, che risultano pari a 5,8 euro per metro lineare di sponda, ed elevate le produttività giornaliere per operaio, pari a 52 m lineari di sponda. Il cantiere effettuato nell'ultimo tratto (ANGR09), all'interno di un isolone presente nell'alveo del torrente, ha presentato difficoltà operative legate principalmente all'elevata densità del popolamento presente e alla cattiva percorribilità della superficie. L'abbattimento e la movimentazione dei tronchi ha richiesto tempi di lavoro elevati per singolo operaio, abbassando notevolmente la produttività media. Questo spiega, quindi, il valore del costo complessivo ottenuto pari a 37 euro al quintale, mentre la produttività in termini di superficie utilizzata per operaio al giorno scende a 28 m².



Caso di studio

BOSCO DELLE CIULIERE



Tipo forestale:
Faggeta mesotrofica

Pericolo naturale principale:
valanghe

Collocazione bosco:
zona di distacco e transito

Bene protetto:
centro abitato e strada provinciale

L'importanza della funzione protettiva del bosco delle Ciuliere è storicamente testimoniata dal fatto che già nel 1700 venne realizzato un rimboschimento di faggio all'interno di un canale, per proteggere dalle valanghe il nucleo storico dell'abitato di Valdieri. Il comprensorio considerato è caratterizzato da una dinamica forestale fortemente influenzata dagli incendi. L'ultimo e più significativo, in termini di intensità e superficie percorsa, risale all'estate del 2003 e ha interessato una superficie complessiva di 865 ha. All'interno del comprensorio analizzato, l'incendio ha avuto uno sviluppo e un comportamento piuttosto eterogeneo per velocità di avanzamento, altezza di fiamma e intensità producendo sulla vegetazione danni di entità diversa. L'area di cantiere si caratterizza, quindi, per includere al suo interno tre popolamenti diversamente interessati dal fuoco e, pertanto, diversi per situazione attuale ed evoluzione futura.



Inquadramento generale:

Ambito geografico: Valle Gesso
Bacino idrografico: Valle Gesso
Comune: Valdieri (Cuneo)
Particelle forestali: /
Area comprensorio: 139 ha



Inquadramento cantiere:

Tipo forestale: Faggeta mesotrofica
Quota: 1.200 - 1.300 m s.l.m.
Pendenza media: 25°
Morfologia: medio versante
Esposizione: Est
Area cantiere: 6,0 ha



▨ settore 1 e 4 ▨ settore 2 ▨ settore 3

Inquadramento stagionale:

Precipitazione annua⁽¹⁾: 1.300 mm
Temperatura media annua⁽¹⁾: 6,19 °C
Litotipo: rocce carbonatiche
Suoli: inceptisuoli e entisuoli

⁽¹⁾ Stazione di rilevamento di Terme di Valdieri, periodo 1993-2008

Descrizione dell'area

Settore 1 e 4

I settori di bosco completamente distrutti in seguito al passaggio del fuoco sono due e occupano complessivamente una superficie di 2,8 ha. Il popolamento si presenta composto da piante morte in piedi (talvolta con fusto ancora integro, talvolta troncate a diverse altezze) e da un notevole accumulo di necromassa a terra. Rari sono i casi di ribaltamento completo della pianta con sollevamento dell'apparato radicale. Il suolo è coperto da specie erbacee e arbustive diverse con una prevalenza di rovi. Il salicione, di origine agamica, rappresenta la specie arbustiva maggiormente affermata, anche se non mancano esempi di rinnovazione, sia agamica che gamica, di faggio, maggiociondolo (*Laburnum anagyroides* Medicus) e altre latifoglie. Il settore 1 si trova su un versante a elevata pendenza caratterizzato dal distacco di rocce e da accentuati fenomeni erosivi del suolo: nessuna pianta è sopravvissuta al passaggio del fuoco. Nel settore 4, dove la pendenza si riduce, alcune piante di faggio sopravvissute all'incendio presentano evidenti problemi di sofferenza a livello di chioma, con porzioni totalmente morte.

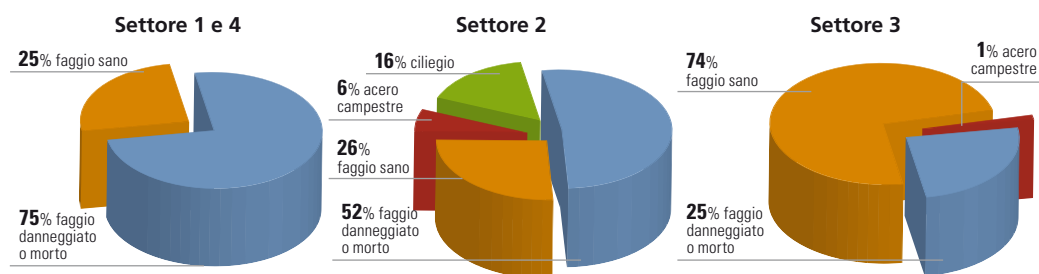
Settore 2

Il popolamento che occupa questo settore (circa 1 ha) è stato percorso dall'incendio, ma senza che questo abbia portato a morte la totalità delle piante. Vi si ritrovano esemplari non danneggiati, morti e parzialmente feriti. Prevalgono, in particolare, i soggetti con danni da scottamento evidenti, in prevalenza sulla porzione di fusto posta verso monte e che raggiungono altezze anche di 3-4 m dal suolo. I fusti presentano una depressione nella zona dove è avvenuto il riscaldamento a seguito del passaggio del fuoco. In queste porzioni il cambio è morto sia per il contatto diretto della fiamma sia per il riscaldamento dell'aria. Le ferite sono talvolta molto profonde e tali da portare a morte intere porzioni di chioma. Sulla superficie, in corrispondenza del distacco della corteccia, è frequente osservare la presenza di funghi saprofiti. Le piante che presentano queste ferite vanno incontro a fenomeni di mortalità graduale negli anni successivi all'incendio, con troncatura del fusto all'altezza delle ferite, dove il legno presenta una ridotta resistenza meccanica.

Settore 3

Questa porzione del cantiere interessa una superficie complessiva di circa 2 ha. Il fuoco non ha percorso questa parte della Faggeta che, quindi, si caratterizza per piante integre, non danneggiate. Il popolamento è costituito da un ceduo invecchiato piuttosto denso, a struttura monoplana e con copertura colma. La mancanza di luce al suolo impedisce l'insediamento e l'affermazione della rinnovazione. All'interno del popolamento è presente una piccola faglia dalla quale si distaccano pietre di piccole e medie dimensioni.

Composizione specifica (n/ha)



Parametri dendrometrici popolamento

		Settore 1	Settore 2	Settore 3	Settore 4	Complessivo
Pendenza	gradi	25°-37°	17°-30°	11°-32°	18°-27°	11°-37°
Densità vive ($\varnothing > 12,5$ cm)	n°/ha	41	198	305	41	161
Densità morte ($\varnothing > 12,5$ cm)	n°/ha	371	43	7	371	181
Area basimetrica	m ² /ha	6,0	22,0	37,0	6,0	19,7
Diametro medio	cm	43,3	37,7	39,3	43,3	39,4
Volume vive	m ³ /ha	53,4	195,1	323,0	53,4	172,8
Volume morte	m ³ /ha	223,8	80,0	9,3	223,8	122,4

settore 1: completamente bruciato su elevata pendenza
settore 2: parzialmente bruciato

settore 3: non bruciato
settore 4: completamente bruciato su ridotta pendenza

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Valdieri

Località: Bosco delle Ciuliere

1. Tipo forestale: Faggeta mesotrofica

2. Pericoli naturali

Principale: valanghe

3. Condizionamenti: incendio, ungulati

3a. Contributo potenziale della foresta

Grande x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		faggio: 100%	faggio: max 95% altre specie: almeno 5%	faggio: max 80% abeti: 15-30% altre specie: 5-15%
4B Densità	N° piante/ha	250-300 p/ha morte 10 - 15 p/ha viva	indifferente purchè sia rispettata la % di copertura	- almeno 500 p/ha con Ø>8 cm - rispettando il parametro % di copertura
	% copertura	0%	> 50%	> 50%
	Ripartizione diam.	nessuna	2 fasce	3 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	1 strato (morte)	1 strato	2 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede d'albero con gruppi isolati	per piede d'albero o a gruppi	per piede d'albero o piccoli gruppi (max 500 m²)
	Aperture	> 50 m	< 50 m	< 40 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	/	tutte le specie almeno 1/2	tutte le specie tra 1/2 e 2/3
	Simmetria chiome	/	< 50% chiome fortemente asimmetriche	< 25% chiome fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	< 80% con buona radicazione	> 80% piante con buona radicazione evidente	> 90% piante con buona radicazione evidente
	H/D (Snellezza)	50	< 90	< 80
	Stato fitosanitario	95% piante bruciate, morte	presenza sporadica di fitopatie/danni	assenza di fitopatie/danni evidenti
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	concorrenza su 2/3 1/3 libero per erosione superficiale e necromassa	concorrenza vegetazione erbacea su meno di 1/3 della superficie totale	concorrenza vegetazione erbacea su meno di 1/10 della superficie totale
	Plantule (<10 cm alt.)	rare (ai margini)	presenza sporadica (dopo le annate di pasciona)	presenza diffusa (dopo le annate di pasciona)
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica in zone favorevoli	presenza diffusa (almeno 10 piante ogni 100 m² con copertura < 0,7)	presenza abbondante (almeno 50 piante ogni 100 m² con copertura < 0,7)
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	assente	presenza diffusa (almeno 1 nucleo a ettaro di 200-500 m² o almeno sul 5% della copertura)	presenza abbondante e a specie miste (almeno 3 nuclei a ettaro di 200-500 m² o almeno sul 10% della copertura)

5. Costi giustificati: si x no

6. Necessità d'intervento: si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) alta (< 5 anni) x


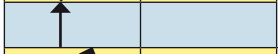

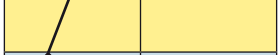

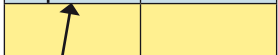








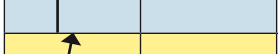






9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2020

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Settore 1: bosco completamente distrutto su versante a elevata pendenza

Data: luglio 2009

Secondario: caduta massi (localmente)

Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
		
		
		
	Rimboschimento (no roverella) e semina di faggio se gli interventi selvicolturali proposti e la dinamica naturale non consentono l'affermazione della rinnovazione naturale nelle tempistiche desiderate.	
		
		
		
		
		
		
		
		
		
	Creazione di micrositi favorevoli all'insediamento dei semenzali (riduzione dei fenomeni erosivi e di rotolamento massi) attraverso la costruzione di barriere paramassi utilizzando le piante abbattute e riduzione della concorrenza erbacea con la movimentazione dei tronchi verso valle.	Affermazione e sviluppo delle plantule provenienti da seme. Riduzione dei fenomeni erosivi.
		
		
		
		
		
		
		

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Taglio delle grosse piante morte nella parte alta del versante (zona di distacco), ceppaie alte e tronchi posti a terra con angolo di 30-45° appoggiati a ceppaie vicine. Sminuzzamento della ramaglia e accumulo a monte delle ceppaie di tronchi e rami di medie dimensioni per ridurre il movimento a valle. Rimboschimento con latifoglie da attuarsi se gli interventi e la dinamica naturale non hanno consentito l'affermazione della rinnovazione naturale nelle tempistiche desiderate.

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Valdieri **Località:** Bosco delle Ciuliere

1. Tipo forestale: Faggeta mesotrofica

2. Pericoli naturali **Principale:** valanghe

3. Condizionamenti: incendio, ungulati

3a. Contributo potenziale della foresta **Grande**

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		faggio:95% altre latifoglie (ciliegio, acero campestre, nocciolo): 5%	faggio: max 95% altre specie: almeno 5%	faggio: max 80% abeti: 15-30% altre specie: 5-15%
4B Densità	N° piante/ha	198 piante/ha 24% morte	indifferente purchè sia rispettata la % di copertura	- almeno 500 p/ha con Ø>8 cm - rispettando il parametro % di copertura
	% copertura	media 70% (zone più rade-chiarie)	> 50%	> 50%
	Ripartizione diam.	2 fasce (piccole-medie)	2 fasce	3 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	1 strato	1 strato	2 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede d'albero e a gruppi (ceppaie)	per piede d'albero o a gruppi	per piede d'albero o piccoli gruppi (max 500 m²)
	Aperture	aperture di 30-40 m	< 50 m	< 40 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	1/2	tutte le specie almeno 1/2	tutte le specie tra 1/2 e 2/3
	Simmetria chiome	15% fortemente asimmetriche	< 50% chiome fortemente asimmetriche	< 25% chiome fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	ottimo	> 80% piante con buona radicazione evidente	> 90% piante con buona radicazione evidente
	H/D (Snellezza)	65	< 90	< 80
	Stato fitosanitario	danni al cambio delle piante vive	presenza sporadica di fitopatie/danni	assenza di fitopatie/danni evidenti
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	buono, media concorrenza arbustiva	concorrenza vegetazione erbacea su meno di 1/3 della superficie totale	concorrenza vegetazione erbacea su meno di 1/10 della superficie totale
	Plantule (<10 cm alt.)	abbondanti	presenza sporadica (dopo le annate di pasciona)	presenza diffusa (dopo le annate di pasciona)
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica	presenza diffusa (almeno 10 piante ogni 100 m² con copertura < 0,7)	presenza abbondante (almeno 50 piante ogni 100 m² con copertura < 0,7)
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	assente	presenza diffusa (almeno 1 nucleo a ettaro di 200-500 m² o almeno sul 5% della copertura)	presenza abbondante e a specie miste (almeno 3 nuclei a ettaro di 200-500 m² o almeno sul 10% della copertura)

5. Costi giustificati: si no

6. Necessità d'intervento: si no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) alta (< 5 anni)

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2020

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Settore 2: bosco parzialmente danneggiato dal fuoco

Data: luglio 2009

Secondario: caduta massi (localmente)

Medio x
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
	Taglio di selezione (anche su ceppaie) a carico delle piante morte o fortemente deperienti a partire dalle aperture presenti. Rilascio dei tronchi a terra per ridurre la dimensione delle aperture lungo la massima pendenza.	Riduzione della dimensione delle aperture e inseadimento della rinnovazione al loro interno.

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: L'intervento proposto mira principalmente a migliorare la stabilità e la struttura del popolamento attraverso il taglio delle piante morte o fortemente deperienti. Il taglio di selezione positiva dei polloni sulle ceppaie deve avvenire in preferenza a carico di quelle poste in prossimità delle aperture, in modo da poterne ridurre l'ampiezza ponendo i tronchi abbattuti con un angolo di 45° rispetto alla massima pendenza.

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Valdieri **Località:** Bosco delle Ciuliere

1. Tipo forestale: Faggeta mesotrofica

2. Pericoli naturali **Principale:** valanghe

3. Condizionamenti: incendio, ungulati

3a. Contributo potenziale della foresta **Grande** x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		faggio: 100%	faggio: max 95% altre specie: almeno 5%	faggio: max 80% abeti: 15-30% altre specie: 5-15%
4B Densità	N° piante/ha	305 piante/ha	indifferente purchè sia rispettata la % di copertura	- almeno 500 p/ha con Ø>8 cm - rispettando il parametro % di copertura
	% copertura	> 90%	> 50%	> 50%
	Ripartizione diam.	2 fasce (piccole-medie)	2 fasce	3 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	1 strato	1 strato	2 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede d'albero (+ piccoli gruppi)	per piede d'albero o a gruppi	per piede d'albero o piccoli gruppi (max 500 m²)
	Aperture	assenti	< 50 m	< 40 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	profondità tra 1/2 e 1/3	tutte le specie almeno 1/2	tutte le specie tra 1/2 e 2/3
	Simmetria chiome	< 50% fortemente asimmetriche	< 50% chiome fortemente asimmetriche	< 25% chiome fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	> 90% con buona radicazione	> 80% piante con buona radicazione evidente	> 90% piante con buona radicazione evidente
	H/D (Snellezza)	60	< 90	< 80
	Stato fitosanitario	assenza piante con fitopatie	presenza sporadica di fitopatie/danni	assenza di fitopatie/danni evidenti
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	concorrenza vegetazione erbacea su meno di 1/10 della sup. totale	concorrenza vegetazione erbacea su meno di 1/3 della superficie totale	concorrenza vegetazione erbacea su meno di 1/10 della superficie totale
	Plantule (<10 cm alt.)	presenza sporadica, abbondante solo su piccole superfici in chiarie	presenza sporadica (dopo le annate di pasciona)	presenza diffusa (dopo le annate di pasciona)
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica	presenza diffusa (almeno 10 piante ogni 100 m² con copertura < 0,7)	presenza abbondante (almeno 50 piante ogni 100 m² con copertura < 0,7)
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	assente	presenza diffusa (almeno 1 nucleo a ettaro di 200-500 m² o almeno sul 5% della copertura)	presenza abbondante e a specie miste (almeno 3 nuclei a ettaro di 200-500 m² o almeno sul 10% della copertura)

5. Costi giustificati: si x no **6. Necessità d'intervento:** si x no

7. Priorità: bassa (> 10 anni) x media (5-10 anni) alta (< 5 anni)












9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2020

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Settore 3: bosco non percorso dal fuoco

Data: Luglio 2009

Secondario: caduta massi (localmente)

Medio
Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo
	Apertura di fessure con rimboscimento di abete bianco a gruppi (30-40 individui), protetti da piante abbattute e non allestite. Intervento da valutare nell'ambito di un'opera di rimboscimento più ampia rivolta principalmente alle zone totalmente distrutte dall'incendio.	Affermazione di 1/3 della rinnovazione.
		
		
		
		
	Taglio di selezione per ridurre la concorrenza diretta nei settori a maggior densità.	Sviluppo di chiome equilibrate e profonde.
		
	Apertura di fessure opportunamente orientate in diagonale lunghe 1-1,5 volte l'altezza delle piante (20 m circa), salvaguardando i margini delle aree incendiate.	Rinnovazione diffusa nelle aperture.
		
		
		

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Creazione di aperture caratterizzate da una ampiezza pari a 1-1,5 volte l'altezza delle piante (superficie di circa 500 m²) localizzate nella parte centrale del popolamento non danneggiato da incendio. Apertura delle fessure a partire da piccole buche già presenti. Eventuale rimboscimento per gruppi con abete bianco.

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Valdieri **Località:** Bosco delle Ciuliere

1. Tipo forestale: Faggeta mesotrofica

2. Pericoli naturali **Principale:** valanghe

3. Condizionamenti: incendio, ungulati

3a. Contributo potenziale della foresta **Grande**

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		faggio: 100%	faggio: max 95% altre specie: almeno 5%	faggio: max 80% abeti: 15-30% altre specie: 5-15%
4B Densità	N° piante/ha	vive: 40 p/ha morte: 400 p/ha	indifferente purchè sia rispettata la % di copertura	- almeno 500 p/ha con Ø>8 cm - rispettando il parametro % di copertura
	% copertura	centro area: 0% margini: 30%	> 50%	> 50%
	Ripartizione diam.	2 fasce	2 fasce	3 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	1 strato	1 strato	2 strati
	Tessitura (orizzontale)	per piede d'albero e a gruppi (ceppaie)	per piede d'albero o a gruppi	per piede d'albero o piccoli gruppi (max 500 m²)
	Aperture	con fusti morti: < 40 m senza fusti morti: > 50 m	< 50 m	< 40 m
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	centro area: 1/3 margini: 1/2-2/3	tutte le specie almeno 1/2	tutte le specie tra 1/2 e 2/3
	Simmetria chiome	20% fortemente asimmetriche	< 50% chiome fortemente asimmetriche	< 25% chiome fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	> 90% buona radicazione	> 80% piante con buona radicazione evidente	> 90% piante con buona radicazione
	H/D (Snellezza)	< 80	< 90	< 80
	Stato fitosanitario	70% danneggiate o morte	presenza sporadica di fitopatie/danni	assenza di fitopatie/danni evidenti
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	concorrenza su più di 1/3 della sup. totale	concorrenza vegetazione erbacea su meno di 1/3 della superficie totale	concorrenza vegetazione erbacea su meno di 1/10 della superficie totale
	Plantule (< 10 cm alt.)	centro area: presenza sporadica, localmente abbondante; margine: presenza diffusa	presenza sporadica (dopo le annate di pasciona)	presenza diffusa (dopo le annate di pasciona)
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	centro area: presenza sporadica margine: presenza diffusa-abbondante	presenza diffusa (almeno 10 piante ogni 100 m² con copertura < 0,7)	presenza abbondante (almeno 50 piante ogni 100 m² con copertura < 0,7)
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	centro area: presenza sporadica di faggio e abbondante di salicome margine: presenza diffusa, il 5% della copertura con faggio	presenza diffusa (almeno 1 nucleo a ettaro di 200-500 m² o almeno sul 5% della copertura)	presenza abbondante e a specie miste (almeno 3 nuclei a ettaro di 200-500 m² o almeno sul 10% della copertura)

5. Costi giustificati: si x no

6. Necessità d'intervento: si no x (vedi punto 10)

7. Priorità: bassa (> 10 anni) x media (5-10 anni) alta (< 5 anni)

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): 2020-2025

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO
Versione 2006
Settore 4: bosco completamente distrutto su versante a ridotta pendenza

Data: Luglio 2009

Secondario: caduta massi (localmente)

Medio x (per pendenza ridotta)

Insufficiente

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo	Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo

Taglio delle piante morte in piedi che, crollando a terra, possono danneggiare quelle vive ancora presenti, aventi ruolo di portaseme. Taglio alto delle ceppaie, per ridurre il movimento del manto nevoso, e rilascio dei tronchi a terra per aumentare la rugosità del terreno e creare micrositì favorevoli all'insediamento della rinnovazione.

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: L'intervento proposto è giustificabile nell'ambito di un cantiere forestale più esteso e se tecnicamente possibile (elevato grado di alterazione del legno e rischio di caduta rami in fase di abbattimento). Le caratteristiche del popolamento e le elevate pendenze presenti non giustificano un intervento a sè stante, come dimostra l'andamento delle tendenze evolutive.

←-- margine area

← interno area



Descrizione dell'intervento

Settore 1

Morfologicamente il pendio si caratterizza, alle quote superiori, per un'elevata pendenza (40°) tanto da farne una zona di potenziale distacco delle pietre e del manto nevoso. La pressoché totale assenza di rinnovazione avvicina al termine "nullo" il valore del ruolo protettivo e l'evoluzione nel breve-medio periodo ipotizza solo un lieve miglioramento in tal senso. L'elevata pendenza causa continui movimenti verso valle dei tronchi a terra da cui conseguono fenomeni erosivi che ostacolano la germinazione del seme e lo sviluppo delle plantule. I tronchi in piedi non rappresentano un valido elemento di stabilità nei confronti del manto nevoso poiché troppo danneggiati dal fuoco. L'obiettivo principale dell'intervento, è quindi, quello di ridurre i fenomeni erosivi e di movimentazione del manto nevoso, al fine di creare micrositii favorevoli alla germinazione del seme e allo sviluppo delle plantule.

Non si è prevista la costruzione di cavalletti contro lo scivolamento del manto nevoso, ma si è preferito optare per l'utilizzo del legno proveniente dalle piante morte in piedi: i tronchi di diametro superiore ai 20-25 cm sono stati posti trasversalmente al pendio e a monte di ceppaie tagliate alte. L'intervento si è quindi concretizzato con l'abbattimento di 29 fusti nella sola parte alta del versante; i fusti sono stati direzionati sul terreno a monte di altre piante in piedi che assumono così un ruolo di ancoraggio. Se l'intervento attuato e la dinamica naturale non avranno consentito nel tempo l'insediamento della rinnovazione naturale, si propone di incrementare le potenzialità della rinnovazione del popolamento attraverso dei rimboschimenti con pioppo tremolo, frassino, ciliegio e aceri, mentre sono sconsigliate specie utilizzate in passato in queste zone come roverella (*Quercus pubescens* Willd.) e pino silvestre. Per il faggio viene proposta la semina, confidando in una maggior percentuale di attecchimento e sperando che il suo sviluppo crei condizioni microstazionali favorevoli alla germinazione di seme naturale negli anni successivi.

Settore 2

La compilazione della scheda di stabilità e la valutazione della possibile evoluzione in assenza di interventi selvicolturali mostra che non sono presenti problematiche in questo settore. L'attuale struttura del popolamento, caratterizzata dalla presenza sulle stesse ceppaie di piante sane e di piante deperienti o morte, presenta le condizioni minime per assolvere a un ruolo protettivo, ma viene ipotizzato un lieve peggioramento nel breve-medio periodo. La rinnovazione è attualmente sotto la soglia delle esigenze minime, ma, in questo caso, si ipotizza una sua evoluzione positiva nel futuro sino al raggiungimento delle condizioni minime. Per tale motivo l'intervento mira a migliorare la stabilità e la struttura del popolamento attraverso il taglio delle piante morte o fortemente deperienti presenti. Il taglio ha previsto anche una selezione positiva dei polloni sulle ceppaie e si è concentrato principalmente attorno alle aperture presenti, in modo da ridurre le dimensioni di queste attraverso il posizionamento a terra dei tronchi abbattuti.

Settore 3

La compilazione della scheda ha posto l'attenzione sulla composizione e sulla rinnovazione, uniche voci per le quali la valutazione dello stato attuale non risponde alle esigenze minime. L'andamento delle frecce presenta una

tendenza al peggioramento dei parametri di densità, per una riduzione e semplificazione strutturale alle quali si unisce un'insufficiente presenza di rinnovazione. Quindi l'intervento selvicolturale mira principalmente alla creazione di aperture di ampiezza pari a 1 volta o 1 e mezzo l'altezza delle piante localizzate nella parte centrale del popolamento, non danneggiato da incendio. Non si prevedono interventi nei settori di bosco posti ai margini delle porzioni totalmente o parzialmente danneggiate dal fuoco, poiché qui esistono già condizioni ecotonali e le piante di margine svolgono ottimamente il ruolo di portaseme. Sono state aperte, quindi, due fessure, a partire da piccole buche già presenti nel popolamento, di superficie pari a circa 500 m². Al fine di ridurre i fenomeni di competizione diretta tra le piante, è stato eseguito un taglio di selezione diffuso all'interno del popolamento, ma senza attuare una selezione dei polloni su ceppaia. Il legname è stato accatastato e lasciato per uso civico ai residenti del comune; solo alcuni fusti, posti alla base di una piccola zona di distacco di rocce, sono stati lasciati sul letto di caduta con una direzione di 45° rispetto alla massima pendenza. Se nei settori totalmente distrutti del cantiere venisse previsto un rimboschimento, si suggerisce la realizzazione di piccoli gruppi con abete bianco nelle zone di taglio; tale specie, infatti, presente in passato ed eliminato dall'attività antropica negli anni, migliorerebbe la composizione specifica del popolamento agendo anche sulla capacità di trattenuta del manto nevoso grazie alla chioma sempreverde.

Settore 4

La valutazione del popolamento e della scheda di stabilità è stata effettuata distinguendo le situazioni di margine, create dal contatto delle zone totalmente bruciate con le porzioni di bosco non percorse dal fuoco, e le situazioni poste al centro dell'area, ossia completamente distrutte dal fuoco. La minor severità dell'incendio nella zona ha lasciato sul terreno piante morte o senescenti con fusti meno danneggiati che tendono a troncarsi ad altezze elevate (3-4 m) e con una dinamica di schianto distribuita nel tempo. La germinazione e affermazione della rinnovazione sono favorite nelle zone di margine grazie all'ombreggiamento; la distribuzione al suolo è quindi piuttosto uniforme. Nelle porzioni centrali, invece, la forte insolazione ostacola lo sviluppo dei semenzali che però riescono a insediarsi comunque nelle microstazioni favorevoli create dall'ombreggiamento sia delle chiome (delle piante vive, senescenti e morte) sia dei tronchi (in piedi o a terra). La presenza di rovi e di rinnovazione di salicene affermata creano le condizioni favorevoli alla germinazione dei semi di faggio. Date la bassa pendenza del versante nell'area, la dinamica dei crolli delle piante morte e la capacità della rinnovazione di insediarsi e affermarsi, non è stato ritenuto necessario un intervento selvicolturale.

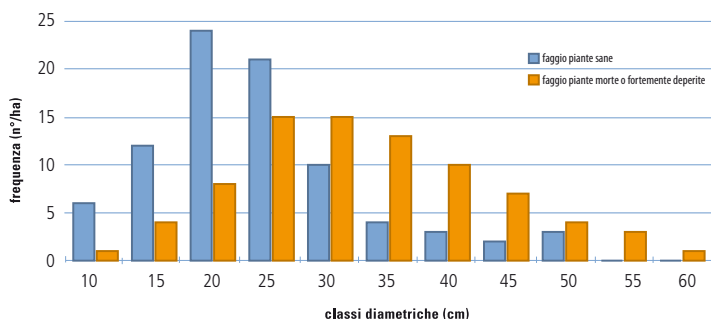
Note tecniche operative

L'esecuzione dei lavori da parte delle squadre della Regione Piemonte ha messo in luce alcune criticità operative non prese in considerazione in fase di progettazione dell'intervento. Dato che il lavoro di abbattimento è stato eseguito dopo molti anni dal passaggio dell'incendio, il legno, ormai in avanzato stato di alterazione, ha reso molto difficoltoso l'abbattimento e il direzionamento dei fusti, pur facendo uso dei cunei. L'impatto dei tronchi al suolo, nelle zone a elevata pendenza, ha spesso causato la rottura di questi in tanti frammenti che, rotolando velocemente a valle, hanno dato origine ad accumuli di materiale, distacco di zolle erbose e massi. Solo le piante poste sul perimetro superiore dell'area di cantiere, danneggiate in modo minore dall'incendio, hanno consentito la creazione di barriere paramassi attraverso il loro direzionamento nella fase di caduta e collocazione a monte di ceppaie tagliate alte. Altre difficoltà operative sono state rilevate nella fase di abbattimento delle piante deperienti o morte presenti sulle ceppaie; in questo caso, infatti, le chiome morte tendono a intersecarsi con quelle vive ostacolando la caduta a terra del fusto. In generale, quindi, **l'esperienza condotta all'interno del cantiere suggerisce di intervenire in situazioni simili entro un arco di tempo limitato dopo il passaggio dell'incendio**; i fusti, pur avendo un legno comunque alterato dall'azione del fuoco, non presentano ancora un accumulo di tensioni tali da renderne difficoltoso l'abbattimento.

Parametri dendrometrici intervento

Dopo l'intervento		Settore 1	Settore 2	Settore 3	Settore 4	Prelievo %
Densità	n°/ha	41	142	254	41	24
Area basimetrica	m ² /ha	6,0	18,3	34,7	6,0	10,2
Volume	m ³ /ha	53,4	144,6	292,4	53,4	15,5
Piante abbattute	n°/ha	29 (morte)	56 (morte o fortemente danneggiate)	51 (vive)	0	
Piante esboscate	n°/ha	0	0	37	0	
Volume abbattuto	m ³ /ha	58,4	50,4 (morte o fortemente danneggiate)	30,6 (vive)	0	
Volume esboscato	m ³ /ha	0	0	30,6	0	

Distribuzione diametrica piante tagliate



Valutazione economica del cantiere

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
1011-1021-1041-1061	Sopralluogo, allestimento e smantellamento cantiere, ripristino sentiero per accesso cantiere		
4011-4051-4061	Abbattimento, allestimento lotto n. 1		
4011-4051-4061	Abbattimento, allestimento lotto n. 2		
4011-4051-4061	Abbattimento, allestimento e accatastamento lotto n. 3		
	Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Legname abbattuto intero cantiere	m ³	176
	Legname abbattuto lotto n. 1	m ³	59
	Legname abbattuto lotto n. 2	m ³	50
	Legname abbattuto lotto n. 3	m ³	67

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Sopralluogo, allestimento e smantellamento cantiere, ripristino sentiero per accesso cantiere	2	6
Abbattimento, allestimento lotto n. 1	2	6
Abbattimento, allestimento lotto n. 2	1,5	6
Abbattimento, allestimento e accatastamento lotto n. 3	3,5	6
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	9	1,5
Nel complesso	9	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento, allestimento lotto n. 1	m ³ /op./die	7,3	m ³ /sq./die	29,2
Abbattimento, allestimento lotto n. 2	m ³ /op./die	8,4	m ³ /sq./die	33,6
Abbattimento, allestimento e accatastamento lotto n. 3	m ³ /op./die	4,8	m ³ /sq./die	19,2

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Sopralluogo, allestimento e smantellamento cantiere, ripristino sentiero per accesso cantiere	48	17,8	772	17,8
Abbattimento, allestimento lotto n. 1	48	17,8	772	17,8
Abbattimento, allestimento lotto n. 2	36	13,3	579	13,3
Abbattimento, allestimento e accatastamento lotto n. 3	84	31,1	1.351	31,1
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	54	20,0	868	20,0
Totale	270	100,0	4.342	100,0
Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. specializzato	135	50,0	2.247	51,7
Op. qualificato	135	50,0	2.095	48,3
Totale	270	100,0	4.342	100,0

^(*) lavoro svolto in economia diretta

Composizione della squadra

Qualifica	In tutte le fasi
Op. specializzato	2
Op. qualificato	2
Totale	4

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	9
Autovettura 4x4	die	9



Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Sopralluogo, allestimento e smantellamento cantiere, ripristino sentiero per accesso cantiere	90	15,5
Abbattimento, allestimento lotto n. 1	90	15,5
Abbattimento, allestimento lotto n. 2	67	11,6
Abbattimento, allestimento e accatastamento lotto n. 3	157	27,0
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	176	30,4
Totale	580	100,0

Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	403	69,6
Autovettura 4x4	177	30,4
Totale	580	100,0

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase (€/m³)	%
Sopralluogo, allestimento e smantellamento cantiere, ripristino sentiero per accesso cantiere	862	4,9	14,0
Abbattimento, allestimento lotto n. 1	862	4,9	14,0
Abbattimento, allestimento lotto n. 2	646	3,7	10,5
Abbattimento, allestimento e accatastamento lotto n. 3	1.508	8,6	24,5
Accesso e rientro quotidiano degli operai dal cantiere	1.044	5,9	17,0
Costi diversi (amministrativi, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)	1.231	6,9	20,0
Totale	6.153	34,9	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera	m³/die/op.	4,9



Commenti, evoluzione e sintesi

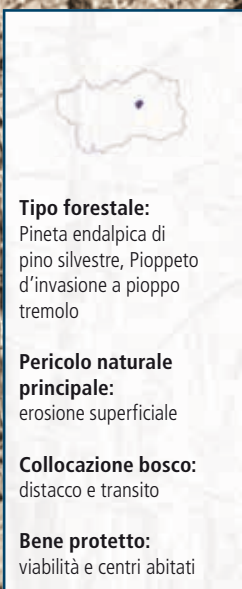
La Faggeta, interessata dall'incendio con diversi gradi di severità, ha consentito di sottoporre ad analisi della stabilità e a valutazioni selvicolturali situazioni molto diverse per entità del danno alla componente forestale e per morfologia del versante. Nei due settori totalmente distrutti dall'incendio emerge come sia proprio questo ultimo aspetto, correlato alla dinamica del movimento di massi e del manto nevoso, a divenire determinante nelle scelte da adottate. Si ritiene indispensabile un intervento diretto nel versante più acclive, mentre risulta pressoché inutile in quello a pendenza ridotta. Inoltre, effettuare l'intervento di taglio molti anni dopo il passaggio dell'incendio ha fortemente condizionato il lavoro; in particolare, l'abbattimento delle piante morte in piedi è risultato particolarmente delicato a causa delle tensioni del legno, accumulate negli anni. Alla luce dell'esperienza condotta si ritiene, quindi, molto importante intervenire tempestivamente nelle aree percorse da incendio, quando sia importante tagliare o asportare il soprassuolo morto residuo.

In termini economici, gli interventi di taglio delle piante morte su pendio a elevate pendenze e di selezione negativa dei polloni sulle ceppaie forniscono valori simili in termini di costo: 4,9 €/m³ nel primo caso e 3,7 €/m³ nel secondo caso. Il valore di 8,6 €/m³ rilevato per l'intervento di apertura delle buche e il diradamento nella porzione di Faggeta non interessata dal fuoco è imputabile principalmente alle fasi di depezzatura e accatastamento della legna tagliata.



Caso di studio

MOIN - VENCORÈRE



Tipo forestale:

Pineta endalpica di pino silvestre, Pioppeto d'invasione a pioppo tremolo

Pericolo naturale principale:

erosione superficiale

Collocazione bosco:

distacco e transito

Bene protetto:

viabilità e centri abitati

Il comprensorio forestale preso in esame, una Pineta di pino silvestre, è stato interessato dal passaggio di un incendio nel 2005. Il cantiere si inserisce nell'ambito di un'area di studio sugli effetti che il fuoco causa all'ecosistema bosco al fine di comprendere come eventi di tale severità inducano variazioni nella composizione specifica del soprassuolo forestale e nella loro struttura. La comprensione delle dinamiche naturali di ricostituzione della copertura forestale è, infatti, elemento fondamentale sul quale definire le scelte gestionali da adottare in aree percorse da incendio. Quando il soprassuolo forestale assume anche a un ruolo protettivo diretto, come in questo caso, tali informazioni divengono fondamentali per definire la necessità o meno di intervenire con opere di ricostituzione artificiale o di difesa attiva.



Inquadramento generale:

Ambito geografico: Media Valle d'Aosta

Bacino idrografico: Dora Baltea

Comune: Verrayes

Particelle forestali: 5 del Comune di Verrayes

Area comprensorio: 257 ha

Quote comprensorio: 1.330-1.900 m s.l.m.



Inquadramento cantiere:

Tipo forestale: Pineta endalpica mesoxerofila di pino silvestre.

Pineta endalpica acidofila di pino silvestre

Quota: 1.630-1.730 m s.l.m.

Pendenza media: 25°

Morfologia: versante uniforme per pendenza e morfologia

Esposizione: Sud

Area cantiere: 6,6 ha (utilizzati) + 3,2 ha a libera evoluzione

Inquadramento stazionale:

Precipitazione annua⁽¹⁾: 751 mm

Temperatura media annua⁽²⁾: 5,6 °C

Litotipo: ofioliti e calcescisti

Suoli: da superficiali a profondi

⁽¹⁾ Stazione di rilevamento di Lignan (1.628 m s.l.m.), periodo 1918-1979

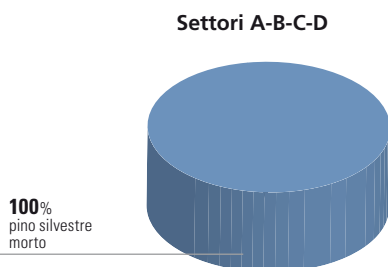
⁽²⁾ Temperatura stimata con gradiente adiabatico sulla base della stazione di rilevamento di Saint-Denis

Descrizione dell'area

Il soprassuolo è stato completamente distrutto da un incendio verificatosi tra il 12 e il 21 marzo 2005; il fuoco ha percorso 257 ha totali, di cui 230 boscati, mantenendo un comportamento di chioma per gran parte dell'area percorsa (160 ha). Il danno causato dall'incendio al soprassuolo forestale è estremamente grave, poiché 190 ha di Pineta sono andati distrutti totalmente. Anche diverse infrastrutture sono state coinvolte dall'evento e le ripercussioni in termini paesaggistici sono notevoli, date l'ampiezza e la visibilità dell'area. L'obiettivo in quest'area è l'analisi, mediante un approccio di medio e lungo periodo, dei processi di ricostituzione naturale in popolamenti di pino silvestre interessati da un incendio con mortalità totale del soprassuolo (*stand-replacing*), nonché la definizione delle modalità più efficaci di gestione post-incendio. All'interno del cantiere, sono state definite 3 aree di intervento e monitoraggio in cui la necromassa è stata sottoposta a trattamenti diversi (A, B e C) mentre un'area è stata lasciata a libera evoluzione (D). In circa 5 ettari dei 10 interessati si è eseguito il cavallettamento totale dei fusti morti con rilievo dei principali parametri dendrometrici e della posizione di tutte le piante. I fusti presenti nell'area testimone (D) sono stati inoltre individuati in modo permanente tramite etichette numerate. Le indagini realizzate in ciascun settore, condotte a partire dal 2007, affrontano principalmente questi aspetti:

- dinamiche di crollo (settore D) e decomposizione della necromassa (settori A, B, C, D);
- modalità di ricostituzione delle principali specie forestali (settori A, B, C, D), definendone tempi di insediamento e *patterns* spaziali;
- interazioni tra semenzali e necromassa.

Composizione specifica (n/ha)



Parametri dendrometrici popolamento

		Settore A	Settori B-C-D
Pendenza	gradi	24,6	24,6
Densità ($\varnothing > 12,5$ cm)	n°/ha	332	721
Area basimetrica	m ² /ha	11,7	26,2
Diametro medio	cm	21,2	21,5
Volume	m ³ /ha	72,9	156,8



settore A
 settore B
 settore C
 settore D
 | teleferica

Selvicoltura nei boschi di protezione

Comune: Verrayes **Località:** Moin-Vencorère

1. Tipo forestale: Pineta endalpica mesoxerofila di pino silvestre, Pineta endalpica acidofila tipica, Pioppeto d'invasione a pioppo tremolo

2. Pericoli naturali **Principale:** erosione superficiale

3. Condizionamenti: incendio, ungulati

3a. Contributo potenziale della foresta **Grande** x

4. Stato attuale, tendenze evolutive e individuazione misure adeguate:

Caratteristiche del popolamento alberi		Stato attuale (post schianto)	Esigenze minime	Esigenze ideali
4 A – Composizione (espressa in volume %)		pino silvestre: 95% larice 5%	pino silvestre: max 100% altre conifere: 0-10 % latifoglie: 0-10%	pino silvestre: max 90% altre conifere e latifoglie: min 10%
4B Densità	N° piante/ha	721 p/ha morte	indifferente purchè sia rispettata la % di copertura	indifferente purchè sia rispettata la % di copertura
	% copertura	50%	≥ 40%	≥ 60%
	Ripartizione diam.	nessuna	2 fasce	almeno 2 fasce
4 C Struttura	Numero strati (verticale)	1 strato (morte)	popolamento pluristratificato	popolamento pluristratificato
	Tessitura (orizzontale)	per piede	per piede d'albero o piccoli gruppi	per piede d'albero o piccoli gruppi
	Aperture	quasi assenti e di piccole dimensioni	< 20 m e superficie < 600 m ² , in presenza di rinnovazione affermata < 25m e superficie < 1.200 m ²	< 15 m e superficie < 400 m ² , in presenza di rinnovazione affermata < 20m e superficie < 800 m ²
4 D Elementi di Stabilità	Profondità chiome	/	> 1/3	> 1/2
	Simmetria chiome	/	< 50% chiome fortemente asimmetriche	< 30% chiome fortemente asimmetriche
	Ancoraggio e Asse	< 80% con buona radicazione	assenza di alberi di Ø grande (> 47,5 cm) o potenzialmente instabili per azione del vento > 80% di alberi con buona radicazione evidente	assenza di alberi di Ø grande (> 47,5 cm) o potenzialmente instabili per azione del vento > 90% di alberi con buona radicazione evidente
	H/D (Snellezza)	< 70	< 80	< 70
	Stato fitosanitario	100% piante bruciate, morte (a distanza di 6 anni dall'incendio è iniziata la fase di crollo su piccole superfici)	presenza sporadica di fitopatologie/danni	assenza di fitopatologie/danni
4 E Rinnovazione	Letto germinazione	superficie con forte concorrenza della vegetazione > 3/4 del totale. 1/3 superficie libera per erosione superficiale e necromassa	superficie con forte concorrenza della vegetazione < 2/3 della superficie complessiva	superficie con forte concorrenza della vegetazione < 1/3 della superficie complessiva
	Plantule (<10 cm alt.)	presenza sporadica di latifoglie e arbusti pionieri	presenza diffusa su suolo minerale	presenza abbondante su suolo minerale
	In via di affermazione da 10 a 40 cm/h	presenza sporadica di latifoglie e arbusti pionieri	presenza diffusa su suolo minerale, nelle aperture	presenza abbondante su suolo minerale, nelle aperture protette da erosione e anche sotto copertura
	Affermata da 40 cm/h a 12,5 cm di Ø	presenza sporadica di latifoglie e arbusti pionieri; abbondante al margine Ovest	presenza sporadica su suolo minerale, nelle aperture	presenza diffusa su suolo minerale, nelle aperture

5. Costi giustificati: non valutato

6. Necessità d'intervento: non valutato

7. Priorità: bassa (> 10 anni) media (5-10 anni) alta (< 5 anni)

9. Prossima valutazione del popolamento (indicativa): annuale

SCHEDA DI DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEL RUOLO PROTETTIVO DEL POPOLAMENTO

Versione 2006

Particella: 5 del comune di Verrayes - Settore D	Data: luglio 2009
----------------------------------------------------------------	--------------------------

Secondario: valanghe

Medio	Insufficiente
--------------	----------------------

Stato e tendenze evolutive nel breve (20 anni) e medio (50 anni) periodo		Interventi proponibili	8. Obiettivi con parametri verificabili nel breve periodo

nullo minimo ideale

10. Riepilogo intervento: Area di monitoraggio lasciata a libera evoluzione.



Descrizione dell'intervento

L'intervento è stato affidato a una ditta boschiva locale, alla quale sono state consegnate le prescrizioni per il taglio e l'allestimento del materiale come di seguito elencato.

Settore A: abbattimento della necromassa, rilascio della ramaglia accatastata, esbosco del legname con gru a cavo, mantenimento di alcuni esemplari arborei isolati e secchi per permettere lo stazionamento dei rapaci (superficie: 4,2 ha - anno di intervento: 2007). In questo settore si è proceduto come nella maggior parte dell'area interessata dall'incendio.

Settore B: abbattimento (altezza taglio = 1 m), sramatura e rilascio di tutta la necromassa, con disposizione dei fusti sul terreno a spina di pesce e a 45° rispetto alla linea di massima pendenza (superficie: 1,1 ha - anno di intervento: 2009).

Settore C: abbattimento con altezza di taglio prossima al suolo, senza sramatura, con rilascio di tutta la necromassa e con disposizione dei fusti sul terreno a spina di pesce (superficie: 1,3 ha - anno di intervento: 2009).

Settore D: nessun intervento in quanto area testimone per lo studio della dinamica dei crolli (superficie: 3,2 ha).

Parametri dendrometrici dell'intervento

Dopo l'intervento		Settore A	Settore B e C	Settore D
Densità	n°/ha	0	0	721,0
Area basimetrica	m²/ha	0	0	26,6
Volume	m³/ha	0	0	156,8
Piante abbattute	n°/ha	332	721	0
Piante esboscate	n°/ha	332	0	0
Volume abbattuto	m³/ha	72,8	156,8	0
Volume esboscato	m³/ha	72,8	0	0

Valutazione economica del cantiere - Settore A

NOTE PER IL CANTIERE DEL SETTORE A

Le rese per la fase di abbattimento sono state stimate in base ai dati dei cantieri situati nelle aree B e C. Non sono disponibili i tempi per l'accesso e il rientro quotidiano dal cantiere, non considerati nei costi. I tempi di montaggio e smontaggio della linea sono stati stimati sulla base dei dati parziali a disposizione.

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
5021	Abbattimento con motosega		
5161	Esbosco con gru a cavo		
	Accatastamento con escavatore e motosega		
5171-5181	Montaggio e smontaggio linea con trattore, motosega, elicottero ed escavatore		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Legname abbattuto	m ³	301
	Lunghezza linea	m	700

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Abbattimento	9	8
Esbosco	5	8
Accatastamento	5	8
Montaggio e smontaggio linea di teleferica	4	8
Nel complesso	18	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento	m ³ /op./die	11,5	m ³ /sq./die	34,5
Esbosco	m ³ /op./die	31,0	m ³ /sq./die	62,0
Accatastamento	m ³ /op./die	60,0		

Composizione della squadra

Qualifica	Abbattimento	Esbosco	Accatastamento	Montaggio e smontaggio linea
Op. specializzato	3	2	1	3
Totale	3	2	1	3

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Abbattimento	209,5	49,2	6.634	49,2
Esbosco	80,0	18,8	2.534	18,8
Accatastamento	40,0	9,4	1.267	9,4
Montaggio e smontaggio linea di teleferica	96,0	22,6	3.041	22,6
Totale	425,5	100,0	13.476	100,0
Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. specializzato	425,5	100,0	13.476	100,0
Totale	425,5	100,0	13.476	100,0

^(*) lavoro svolto da ditta privata



Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	18
Trattore	die	2
Gru, solo costi fissi	die	9
Gru, al lavoro	die	5
Elicottero	min	25
Escavatore	die	7

Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Abbattimento	302	4,0
Esbosco	3.412	44,8
Accatastamento	1.354	17,8
Montaggio e smontaggio linea di teleferica	2.542	33,4
Totale	7.610	100,0
Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	482	6,3
Trattore	230	3,0
Gru, fisso	2.700	35,5
Gru al lavoro	1.800	23,7
Elicottero	550	7,2
Escavatore	1.848	24,3
Totale	7.610	100,0

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase (€/m³)	%
Abbattimento	6.936	23,0	26,3
Esbosco	5.946	19,8	22,6
Accatastamento	2.621	8,7	9,9
Montaggio e smontaggio linea di teleferica	5.583	18,5	21,2
Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)	5.271	17,5	20,0
Totale	26.357	87,5	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m³/die/op.	5,6

Valutazione economica del cantiere - Settore B

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
4011-4041-4051	Abbattimento con motosega e posizionamento tronchi a spina di pesce		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Legname abbattuto	m ³	173
	Area del cantiere	ha	1,14

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce	5	7,5
Nel complesso	5	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce	m ³ /op./die	11,5	m ³ /sq./die	34,5
	ha/op./die	0,07	ha/sq./die	0,21

Composizione della squadra

Qualifica	Abbattimento e posizionamento tronchi
Op. specializzato	1
Op. comune	2
Totale	3

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	5



Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce	168	100,0
Totale	168	100,0
Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	168	100,0
Totale	168	100,0

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce	112,5	100,0	3.267	100,0
Totale	112,5	100,0	3.267	100,0
Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. specializzato	37,5	33,3	1.188	36,4
Op. comune	75,0	66,7	2.079	63,6
Totale	112,5	100,0	3.267	100,0

^(*) lavoro svolto da ditta privata

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase		%
		(€/m ²)	(€/ha)	
Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce	3.435	19,9	3.088,5	80,0
Costi diversi (amm.,sorveglianza, tecnici...)	859	5,0	770,9	20,0
Totale	4.294	24,9	3.854,4	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m ³ /die/op.	11,5
	ha/die/op.	0,07

Valutazione economica del cantiere - Settore C

Caratteristiche del cantiere

Codice di riferimento	Caratteristiche del cantiere	Unità di misura	Quantità
4011	Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce		
1011-1031-1061	Costi diversi (amministrazione, sorveglianza, tecnici, logistica, messa in sicurezza, coordinamento...)		
	Legname abbattuto	m ³	157
	Area del cantiere	ha	1,27

Durata delle operazioni

Operazioni	Quantità (die)	Ore di lavoro effettivo (ore/die)
Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce	2	5,5
Nel complesso	2	

Coefficienti tecnici nelle diverse fasi

Operazioni	Unità di misura	Quantità	Unità di misura	Quantità
Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce	m ³ /op./die	15,7	m ³ /sq./die	78,5
	ha/op./die	0,11	ha/sq./die	0,55

Composizione della squadra

Qualifica	Abbattimento e posizionamento tronchi
Op. specializzato	2
Op. qualificato	1
Op. comune	2
Totale	5

Impiego delle macchine

Macchina	Unità di misura	Quantità
Motosega	die	2

Costi macchine

Per fase	Valore (€)	%
Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce	112	100,0
Totale	112	100,0
Per mezzo o macchinario	Valore (€)	%
Motosega	112	100,0
Totale	112	100,0

Impiego e costi della manodopera

Per fase	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce	55	100,0	1.637	100,0
Totale	55	100,0	1.637	100,0
Per qualifica ^(*)	Quantità (ore)	%	Valore (€)	%
Op. specializzato	22	40,0	697	42,6
Op. qualificato	11	20,0	330	20,2
Op. comune	22	40,0	610	37,3
Totale	55	100,0	1.637	100,0

^(*) lavoro svolto da ditta privata

Costi per fase

Fasi	Costo totale per fase (€)	Costo unitario per fase		%
		(€/m ²)	(€/ha)	
Abbattimento e posizionamento tronchi a spina di pesce	1.749	11,1	1.551,5	80,0
Costi diversi (amm., sorveglianza, tecnici...)	437	2,8	387,9	20,0
Totale	2.186	13,9	1.939,4	100,0

Resa media dell'intero cantiere

	Unità di misura	Quantità
Produttività giornaliera media	m ³ /die/op.	15,7
	ha/die/op.	0,1

Commenti, evoluzione e sintesi

Il cantiere, data la sua peculiarità ed essendo troppo breve il tempo trascorso dall'evento distruttivo (2005), non consente di trarre conclusioni in termini strettamente selvicolturali circa la dinamica di ricostituzione della rinnovazione all'interno delle diverse aree trattate. Le prime osservazioni condotte però sembrano confermare la tendenza della rinnovazione a insediarsi in prossimità della necromassa; la sua presenza, creando condizioni di ombreggiamento, dà origine a micrositii con caratteristiche di umidità e temperatura favorevoli alla germinazione e allo sviluppo dei semenzali. Nella gestione di comprensori boscati interessati da incendi distruttivi è necessario, quindi, valutare attentamente quali scelte attuare in termini di gestione della necromassa (entità e modalità dell'eventuale rilascio sul terreno) in funzione sia del ruolo svolto nella dinamica di ricostituzione sia del rischio correlato all'accumulo di combustibile a terra su versanti soggetti a incendi. Da un punto di vista economico, l'analisi del settore B mostra come i costi per l'abbattimento e il posizionamento dei tronchi a spina di pesce possano essere contenuti in meno di 20 €/m³ (corrispondenti a poco più di 3.500 €/ha), mantenendo una produttività giornaliera piuttosto elevata (pari a oltre 11 m³/operaio/die). Tali costi si dimezzano se si evita di eliminare i rami delle piante abbattute arrivando a una spesa complessiva di 11 €/m³, come nel settore C.



Bibliografia

- AGENCE DE L'EAU RHONE, MEDITERRANEE CORSE E DIREN RHONE ALPES (1998) - **Guide technique n° 1. La gestion des boisements de rivières.** Lyon.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (2002) - **Piano di gestione della vegetazione ripariale del torrente Parma.** Parma.
- BLANC S. (2010) - **Analisi e valutazioni sull'impiego della manodopera e delle macchine nel comparto agro-forestale.** Quaderni del Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale, Grugliasco.
- BRUN F., FURLAN G. (a cura di, con contributi di: BORDONE P., BRUN F., CRUA L., FURLAN G., GIAU B., MAIANDI G.) (2000) - **La carta della Qualità economica dei boschi della Valle Germanasca.** Pubblicazione RAISA n° 3046. Edizioni Bosco e Ambiente, Frontone.
- CACCIABUE G. (2008) - **L'attività regionale di indirizzo tecnico, tutela e gestione.** Atti del Seminario nazionale "Il ruolo della vegetazione ripariale e la riquilibrificazione dei corsi d'acqua". Torino, 1 ottobre 2008.
- CACCIABUE G., DEBRANDO V., EBONE A. (2009) - **La gestione della vegetazione ripariale, da un approccio idraulico ad uno integrato: indirizzi e linee d'azione in Piemonte.** I° Convegno Italiano sulla riquilibrificazione fluviale. Sarzana 18-19 giugno 2009.
- CAMERANO P., TERZUOLO P.G., VARESE P. (2004) - **Tipi forestali del Piemonte.** Blu Edizioni, Torino.
- CAMERANO P., GOTTERO F., TERZUOLO P.G., VARESE P. (2007) - **I tipi forestali della Valle d'Aosta.** Compagnia delle Foreste, Arezzo.
- CAMERANO P., GRIECO C., TERZUOLO P.G. (2010) - **I Boschi pianiziali.** Regione Piemonte - Blu Edizioni, Torino.
- CANCIANI L., CAVAZZA C., FERRARI C., LAZZARONI P., SALMOIRAGHI G.P., SANTOLINI R., ZACCANTI F. (2001) - **Monitoraggio biologico finalizzato a valutare l'impatto ambientale di diverse modalità di taglio della vegetazione riparia.** ENEA: Il Ciclo dell'acqua nella pianificazione del territorio. CD-rom., Bologna, pp. 1-42.
- CEMAGREF, CRPF, ONF (2006) - **Guide des Sylvicultures de Montagne - Alpes du nord françaises.**
- DE BENEDECTIS M., COSENTINO V. (1979) - **Economia dell'azienda agraria.** Società Editrice il Mulino, Bologna.
- EBONE A., SELVAGGI A., TERZUOLO P.G. (2009) - **Monitoraggio, pianificazione e gestione delle specie alloctone invasive di ambienti forestali.** Arpa Piemonte - Rapporto Stato Ambiente 2009.
- FERRARIS P., EBONE A., FERRANDO S., BERRETTI G., GIANNETTI F., MONDINO G.P., VARESE P. (2008) - **Indirizzi per la gestione dei boschi ripari montani e collinari.** Regione Piemonte, Settore Idraulica Forestale e Tutela del Territorio.
- FLORINETH F., MEIXNER H., RAUCH H.P., VOLLINGER S. (2003) - **Prove di forza.** Acer n° 2, pp. 73-78.
- FLORINETH F. (2008) - **Affinità elettive.** Acer n° 2, pp. 65-68.
- GIAU B. (a cura di, con contributi di BORDONE P., BRUN F., CRUA L., FURLAN G., GARNERO G., MAIANDI G., POGLIANO A.) (1998) - **Manuale per la valutazione della Qualità economica dei boschi e per la sua rappresentazione.** Pubblicazione RAISA n° 3047. Edizioni Bosco e Ambiente, Frontone.
- GUARNIERI L., LEONE L. M., PRETI F. (2009) - **VEGETAZIONE RIPARIALE - Conoscenze e tecniche per corsi d'acqua e canali di bonifica.** Pubblicazione del Corso di Formazione e Aggiornamento Professionale "Gestione della vegetazione ripariale dei corsi d'acqua naturali e dei canali di bonifica".
- LEUENBERGER F. (1992) - **Manuale alla costruzione di opera temporanee di stabilizzazione del manto nevoso e di protezione contro lo scivolamento del manto nevoso.** Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe, Davos.
- MERLO M. (1991) - **Elementi di economia ed estimo forestale - ambientale.** Patron Editore, Bologna.
- PIEGAI F., FRATINI R., PETTENELLA D. (2008) - **Costi macchina - confronto fra diversi metodi di calcolo.** Sherwood 145 - Aulamagna 8, Compagnia delle Foreste, Arezzo.
- PIEGAY H., PAUTOU G., RUFFINONI G. (2003) - **Les forêts riveraines des cours d'eau.** Écologie, fonctions et gestion. IDF, Paris.
- PIGNATTI S. (1982) - **Flora d'Italia.** Edagricole, Bologna.
- REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA, REGIONE PIEMONTE (2006) - **Selvicoltura nelle foreste di protezione. Esperienze e indirizzi gestionali in Piemonte e Valle d'Aosta.** Compagnia delle Foreste, Arezzo.
- REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA, REGIONE PIEMONTE (2011) - **Foreste di protezione diretta. Disturbi naturali e stabilità nelle Alpi occidentali.** Compagnia delle Foreste, Arezzo.

Finito di stampare nel Marzo 2012
da Litograf Editor S.r.l.
Città di Castello (Perugia)

Forma consigliata di citazione:

Regione Piemonte, Regione Autonoma Valle d'Aosta, 2012 - FORESTE DI PROTEZIONE DIRETTA
Selvicoltura e valutazioni economiche nelle Alpi occidentali.
Compagnia delle Foreste, Arezzo, pp. 144.

