

4

INDIRIZZI SELVICOLTURALI

BOSCHI DI CONIFERE MONTANI



Realizzazione a cura di:

IPLA S.p.A. Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente
C.so Casale 476, 10132 Torino
www.ipla.org

Testi a cura di:

Alberto Dotta - Consorzio Forestale Alta Valle di Susa (www.cfavs.it)
Renzo Motta - Università degli Studi di Torino - Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (www.disafa.unito.it/do/home.pl)

Gli autori hanno curato insieme i Capitoli 1, 2, 6 e la parte relativa al larice del Capitolo 3.

Alberto Dotta ha curato la parte relativa a pino silvestre, pino uncinato e pino cembro del Capitolo 3.

Renzo Motta ha curato la parte relativa ad abete bianco e abete rosso del Capitolo 3, i Capitoli 4, 5, 7 e ha coordinato la realizzazione delle aree di studio.

Crediti fotografici:

Le fotografie alle pp. 30, 73, 109 e 113 sono di Alberto Dotta. Tutte le altre sono di Renzo Motta.

Coordinamento del progetto:

Regione Piemonte - Direzione Opere Pubbliche, Difesa del suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e Logistica - Settore Foreste
www.regione.piemonte.it/foreste/it/

Coordinamento editoriale e progettazione grafica:

Blu Edizioni
via Po 20, 10123 Torino
www.bluedizioni.it

Forma raccomandata per la citazione:

DOTTA A., MOTTA R., *Boschi di conifere montani. Indirizzi selvicolturali*.
Regione Piemonte, Blu Edizioni, Torino 2000, pp. 191.

Avvertenze per la lettura:

La nomenclatura, le superfici delle Categorie e dei Tipi forestali aggiornati sono contenuti rispettivamente nel volume *I Tipi forestali del Piemonte*, nelle Norme Tecniche per la Redazione dei Piani Forestali Aziendali e nel report «La carta forestale del Piemonte - Aggiornamento 2016». I riferimenti normativi forestali, paesistico-ambientali e Rete Natura 2000 contenuti nel presente volume fanno riferimento alle corrispondenti norme in vigore nell'anno di stampa della pubblicazione. I documenti normativi e tecnici aggiornati sono consultabili ai seguenti indirizzi (sitografia aggiornata giugno 2018):

- www.regione.piemonte.it/foreste/it/
- www.sistemapiemonte.it
- www.regione.piemonte.it/parchi/cms

© Regione Piemonte, 2000

© Blu Edizioni, 2000

SOMMARIO

3

	Presentazione	4
	Ringraziamenti	5
	1 Introduzione	7
	2 Selvicoltura nei boschi di montagna	13
	3 La selvicoltura dei boschi di conifere piemontesi	20
	4 Selvicoltura nelle foreste di protezione	81
	5 Selvicoltura e fauna ungulata	92
	6 Selvicoltura, conservazione della fauna, natura, parchi e turismo	105
	7 La ricerca selvicolturale nelle foreste di montagna in Piemonte	114
	8 Aree di studio	118
	9 Glossario	180
	10 Bibliografia	183

PRESENTAZIONE

Ogni qual volta andiamo col pensiero a paesaggi sereni, capaci di procurare un senso di pace e tranquillità, non possiamo non immaginare verdi distese di boschi e pascoli incastonati tra le ridenti vallate di un paesaggio alpino: un quadro dei più classici che ognuno può dipingere con i pennelli e i colori della propria fantasia, ma che non deve per questo trarre in inganno. Il panorama alpino non è infatti qualcosa di statico ed eterno; non è un'immagine fissa e immutabile, bensì una condizione dinamica e in continua evoluzione.

Nel suo insieme il bosco è paragonabile a un organismo vivente composto da elementi (gli alberi, il sottobosco, la fauna, il terreno) che nascono, crescono e muoiono in dipendenza dei fattori ambientali e antropici, vale a dire le attività umane, che ne influenzano le possibilità di rinnovazione, sviluppo e affermazione.

Nel contesto dei delicati equilibri che regolano l'ambiente forestale, la conoscenza dei meccanismi che regolano la

stabilità dei popolamenti assume quindi un'importanza fondamentale per la scelta dei più opportuni interventi selvicolturali miranti alla tutela, alla valorizzazione, alla gestione e all'incremento del patrimonio forestale, in considerazione della sua importanza quale ecosistema multifunzionale.

Questa pubblicazione contribuisce all'indagine di tali processi nell'ambito delle foreste di conifere delle Alpi piemontesi. Si tratta di uno studio alquanto approfondito il cui interesse travalica l'ambito piemontese, fornendo preziosi spunti per la comprensione dell'ambiente forestale dell'intero arco alpino, proponendosi anche quale valido ausilio per la progettazione degli interventi selvicolturali tesi alla valorizzazione delle nostre foreste, che rappresentano un'irrinunciabile ricchezza naturale e contestualmente una risorsa apprezzabile anche dal punto di vista economico.

L'Assessore Regionale

*Ora tutto era cambiato. L'aria stessa.
Invece delle bufere secche e brutali
che mi avevano accolto un tempo soffiava
una brezza docile carica di odori.
Un rumore simile a quello dell'acqua veniva
dalle cime delle montagne: era il vento della foresta.
Jean Giono, L'uomo che piantava alberi.*

Ad Alice, Claudio e Matteo

RINGRAZIAMENTI

Al termine della redazione di questo libro sentiamo il desiderio e il dovere di ringraziare diverse persone.

Innanzitutto i colleghi forestali della Regione Piemonte, che ci hanno dato l'opportunità di preparare il volume e i colleghi forestali di altre regioni italiane, svizzeri, francesi, austriaci e sloveni con i quali, in questi ultimi anni, abbiamo avuto diverse discussioni e momenti di confronto nell'ambito di stage in bosco organizzati da gruppi di lavoro formali e informali.

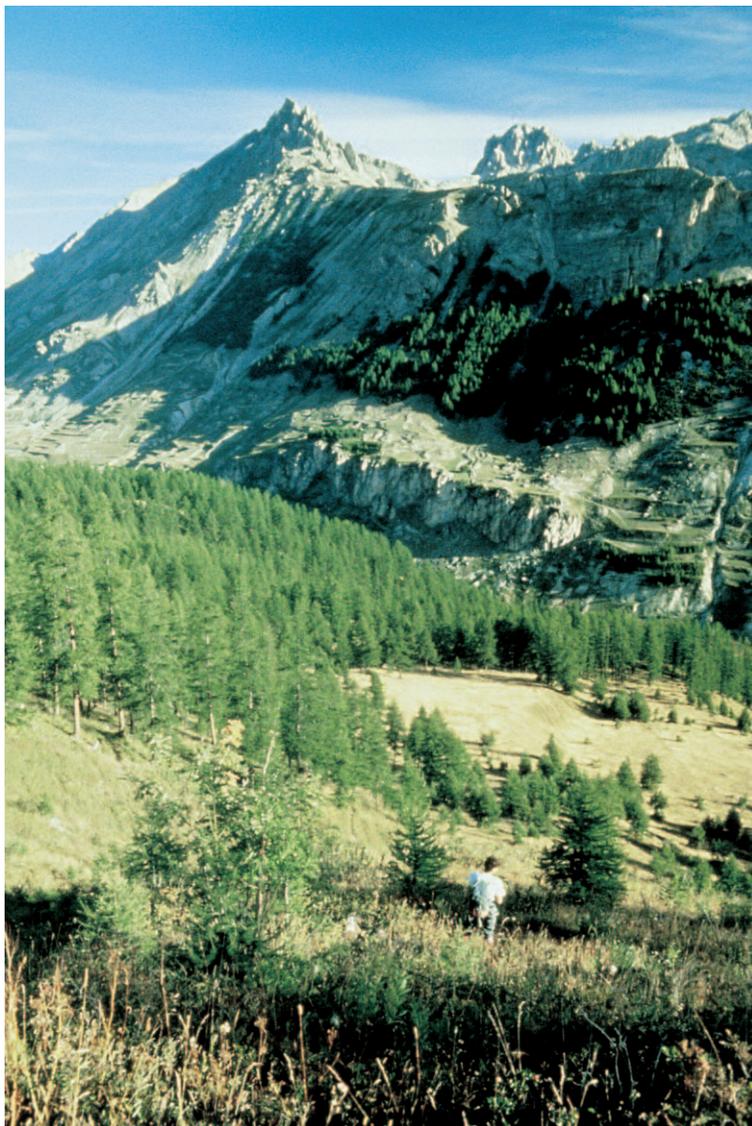
Tra i «colleghi» dobbiamo un ringraziamento particolare a Pietro Piussi ed Ernst Ott. I loro insegnamenti e i consigli sono stati fondamentali per la nostra formazione professionale, ma, accanto all'aspetto scientifico, desideriamo ringraziarli per l'amicizia, il rispetto, l'umanità che hanno mostrato nei nostri confronti e in quelli degli altri colleghi più giovani, e per l'entusiasmo che ci hanno trasmesso in ogni occasione.

La nostra gratitudine va poi a tutte le persone che ci hanno aiutati nei rilievi e nell'elaborazione dei dati: Alberto

Collatin, Fabrizio Masarin, Valerio Motta Fré, Marco Rocca. Grazie anche a tutti coloro che hanno contribuito alla raccolta dei dati relativi ai transect: Luigina Armani, Isabella Ballauri Del Conte, Marco Cornaglia, Stefano De Luca, Simona Dutto, Luciano Falcini, Fabrizio Garbarino, Simone Lonati, Ricky Lussignoli, Alessandra Molino, Andrea Mettadelli, Rossana Rotiroti, Cristina Puppo, Edoardo Villa e il personale del Consorzio Forestale Alta Valle di Susa.

Un ringraziamento a Guido Boetto, che ha coordinato la stesura dei transect che corredano le aree di studio, e a Gian Paolo Mondino, che ha riletto criticamente le parti relative ai tipi forestali e il capitolo «Selvicoltura, conservazione della natura, parchi e turismo».

Infine, grazie ai colleghi selvicoltori che hanno avuto la pazienza e la disponibilità di rileggere questo volume apportando correzioni e suggerendo preziose modifiche: Marcello Mazzucchi, Pietro Piussi, Mario Pividori, Massimo Stroppa, Paolo Terzolo.



Larici in alta Valle Stura di Demonte (CN).

CHE COS'È LA SELVICOLTURA?

La selvicoltura è la scienza che si occupa della coltivazione dei boschi mediante l'applicazione di principi dell'ecologia forestale all'impianto, alla rinnovazione e a interventi attuati per condizionare la struttura e la composizione specifica dei popolamenti forestali. La selvicoltura occupa una posizione centrale e strategica nell'ambito delle scienze forestali. È il punto in cui le conoscenze ecologiche, le tecniche gestionali, le aspettative economiche e sociali convergono, ed è perciò lo strumento di conciliazione tra le esigenze ecologiche della foresta e quelle economiche e sociali.

È questo il settore delle scienze forestali in cui trovano applicazione i più recenti risultati delle ricerche scientifiche e si concentrano le discussioni tra i fautori di differenti orientamenti teorici e tra i diversi fruitori del bosco. Allo stesso tempo, è anche il campo in cui più persistono le consuetudini e le tradizioni locali, spesso originatesi in un contesto economico e sociale completamente diverso da quello attuale.

PERCHÉ LA SELVICOLTURA?

Il bosco è un bene sociale per eccellenza, che estende i suoi benefici sull'intero ambiente a vantaggio di tutta la collettività (Mazzucchi, 1998). Le foreste possono vivere e riprodursi senza alcun intervento esterno, ma la loro coltivazione è effettuata per mantenere o migliorare alcune funzioni che svolgono per l'uomo. D'altra parte, mentre il dinamismo della foresta e i fattori ecologici che condizionano la vita dei popolamenti forestali sono soggetti a cambiamenti lenti e gradualmente percepibili alla scala della vita umana, il quadro di riferimento economico e sociale è soggetto a cambiamenti più rapidi e radicali.

In passato le foreste delle Alpi sono state intensamente tagliate o modificate dall'uomo, ma, a differenza di quelle delle regioni temperate di pianura o delle foreste delle regioni bo-

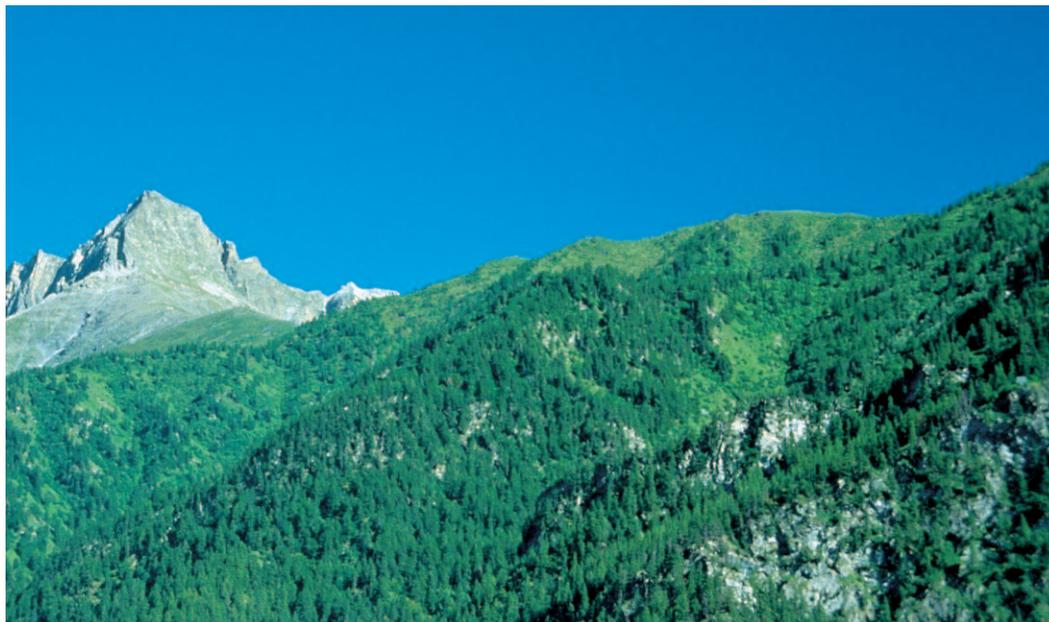
1

INTRODUZIONE

reali, in questo settore geografico ai popolamenti forestali non si è richiesto solo di produrre legname. In queste foreste, tradizionalmente soggette a un uso multiplo, la produzione è stata conciliata con altre funzioni, in modo da trarne i massimi benefici economici e sociali. Le aspettative della società e le modalità di uso del suolo sono però soggette a mutamenti che, come in questi ultimi decenni, possono essere rapidi e molto profondi, ponendo alla selvicoltura un problema di difficile soluzione. La maggior parte dei nostri popolamenti deriva infatti da una gestione che aveva degli obiettivi anche molto diversi da quelli oggi richiesti dalla società e dai fruitori della foresta. Parimenti, i nostri interventi attuali sono rivolti a valorizzare esigenze che potrebbero radicalmente cambiare nel corso della vita dei popolamenti forestali.

È quindi di fondamentale importanza cercare di valorizzare, attraverso la selvicoltura, le richieste più urgenti e sentite della collettività, ma avere anche uno sguardo di lungo periodo che permetta il mantenimento della funzionalità biologica e della peculiarità dei singoli popolamenti forestali.

Le principali richieste poste alla foresta da parte dei fruitori e da parte dell'opinione pubblica sono ora relative soprattutto a protezione (di-



retta e indiretta), naturalità, paesaggio e produzione di legname. Il bosco costituisce ancora un'importante fonte di reddito e di lavoro per le comunità di montagna, e il legno è una materia prima la cui richiesta è in continuo aumento e di cui l'Italia è uno dei principali importatori mondiali. La domanda risulta in costante crescita anche nelle proiezioni effettuate per il prossimo futuro (Nilsson, 1996).

Le foreste dell'arco alpino, e in particolare del Piemonte, non possono soddisfare completamente la richiesta di legname da parte delle industrie regionali e nazionali, ma hanno delle potenzialità produttive attualmente utilizzate solo in parte. Il legno è una materia prima rinnovabile, ecologica, la cui lavorazione richiede minimi consumi di energia. *Il legname proveniente dalle nostre foreste è prodotto con una selvicoltura su basi ecologiche a elevata sostenibilità, mentre quello importato, anche delle stesse specie presenti in Piemonte, non sempre offre le stesse garanzie.* Sfruttare solo in minima parte le potenzialità produttive di questo nostro patrimonio significa provocare il

taglio di foreste coltivate o naturali (con effetti potenzialmente disastrosi per gli ecosistemi) in altre parti del mondo e alimentare il consumo energetico e l'inquinamento provocati dal trasporto. Inoltre, attraverso la gestione sostenibile delle foreste piemontesi è possibile creare opportunità di lavoro non solo in foresta ma in tutte le fasi della filiera legno, fino alle industrie di lavorazione e trasformazione. Queste opportunità sono particolarmente importanti nelle valli che non sono state interessate dallo sviluppo turistico. Sulla base di studi effettuati in aree campione italiane e francesi (Monin, 1995), un'utilizzazione di 10.000 m³ di tonname in economia e la sua commercializzazione forniscono l'opportunità di impiego per 8 persone l'anno per la gestione e l'assemblaggio forestale, di 4 persone per le utilizzazioni forestali, di 0,5 per il trasporto, di 18 per la prima lavorazione del legname e di 3 per la lavorazione di pannelli, per un totale di 33,5 persone l'anno. Agire localmente e pensare globalmente è un presupposto fondamentale per la salvaguardia del Pianeta, e un raziona-

le utilizzo delle foreste piemontesi, accanto a un incremento dell'arboricoltura da legno (Ciancio et al., 1981), può assolvere perfettamente questo compito.

QUALE SELVICOLTURA?

Le proposte selvicolturali di questo manuale nascono dalle esperienze recentemente effettuate in ambito regionale (e in particolare dalla preziosa presenza del Consorzio Forestale alta Valle di Susa, che ha permesso una continuità nella gestione dei popolamenti forestali di questa valle) e dalla discussione e dal confronto con colleghi selvicoltori piemontesi, di altre regioni italiane, svizzere, francesi, austriache e slovene.

Le radici di questa selvicoltura sono saldamente ancorate a Gurnaud (1886), a Biolley (1920), al *Dauerwald* di Möller (1922) e, più recentemente, all'opera di Susmel (1980), all'esempio del Trentino e di altre realtà locali e regionali italiane e alla scuola svizzera di selvicoltura di montagna di Leibundgut (1975), Trepp (1974; 1981), Bischoff (1994) e Ott (Mayer, Ott, 1991; Ott et al., 1991; Ott et al., 1997). *Si tratta di una «selvicoltura su basi naturalistiche», pur con la consapevolezza dei limiti e dell'ambiguità impliciti in questa definizione, in quanto «applicare una selvicoltura naturalistica significa ispirarsi a modelli naturali per rispondere a bisogni che non sono per niente conformi a ciò che la natura produce» (Schütz, 1996).*

Sulla base di questi presupposti, e in seguito alle esperienze acquisite in Piemonte, abbiamo cercato di individuare alcune linee guida per la definizione degli interventi selvicolturali nelle foreste di montagna piemontesi.

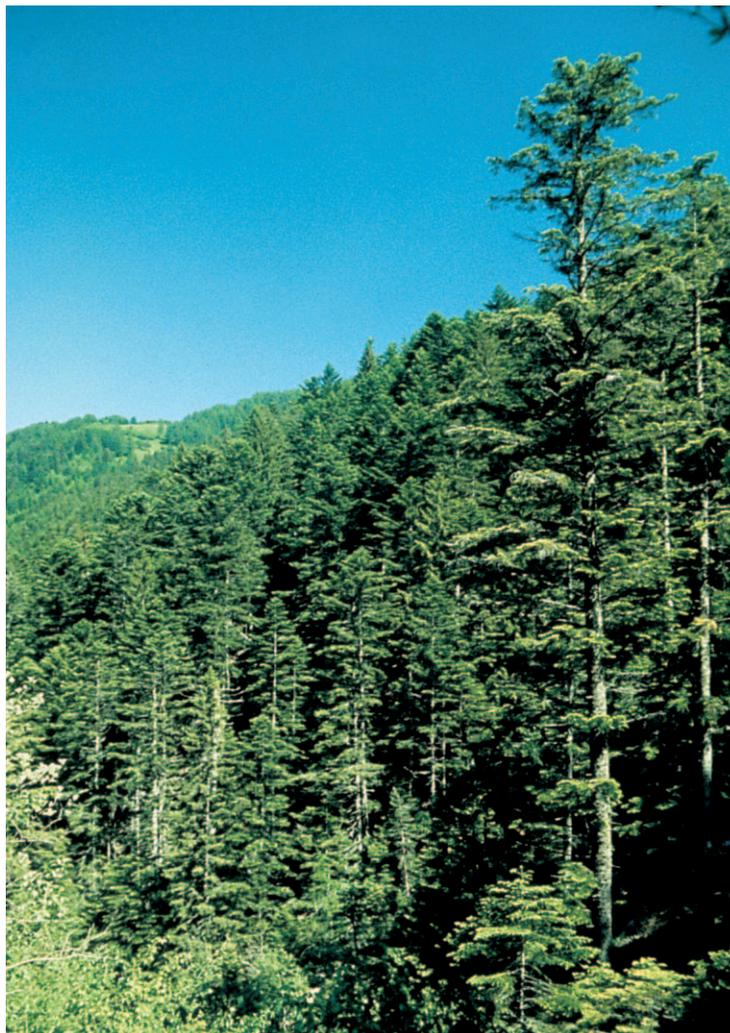
Nella definizione delle strategie di intervento selvicolturale non bisogna dimenticare che il Piemonte importa dall'estero oltre il 90% del legname utilizzato dai privati e dalle industrie, e che la maggior parte delle foreste piemontesi è di fatto non gestita, in quanto le utilizzazioni e, a maggior ragione, i tagli intercalari, sono a «macchiatico negativo».

La quasi totalità dei diradamenti e degli inter-

venti colturali è effettuata grazie al finanziamento pubblico e non è inserita in una pianificazione forestale di medio-lungo periodo.

L'intervento non è considerato un «investimento sul futuro della foresta» (al fine di valorizzare le funzioni svolte nei confronti dell'uomo e di favorire la stabilità e la perpetuità del soprassuolo), ma il «mezzo» per accedere ai finanziamenti. La conseguenza selvicolturale è

Abetine in alta Valle di Susa (TO).



che gli interventi sono per lo più deboli e inefficaci: i tecnici non si assumono i rischi degli interventi «culturali» e ne eseguono di deboli e dal basso. Il prevalere di questo stato di cose è molto pericoloso, perché può portare a credere che l'intervento selvicolturale non sia necessario alla foresta, ma sia soltanto una forma di assistenzialismo.

È necessario contrastare, o invertire, questa tendenza valorizzando la professionalità dei tecnici forestali.

COME INTERVENIRE?

- *Gli interventi selvicolturali sono basati su criteri culturali.* L'obiettivo principale è valorizzare la funzione attesa ma, nello stesso tempo, si persegue il mantenimento e il miglioramento (sia dal punto di vista dell'efficienza funzionale, sia dal punto di vista della naturalità e stabilità) del popolamento forestale.
- *Gli interventi devono essere realistici.* È necessario avere degli obiettivi chiari e perseguibili a breve medio-termine. Questi obiettivi devono però essere inseriti in uno sviluppo atteso a medio-lungo termine e devono rispettare le dinamiche naturali e la valorizzazione dei popolamenti attualmente presenti. Per esempio, non è giustificato affrettare una successione di una specie transitoria o pioniera con una definitiva se il popolamento attualmente dominante è giovane, ha potenzialità di accrescimento e può svolgere ancora una funzione utile. È invece più opportuno assecondare e controllare i ritmi naturali della successione valorizzando la stabilità e le potenzialità del soprassuolo presente.
- *Gli interventi vanno indirizzati ai popolamenti che ne hanno necessità* (perché l'uomo ha nei loro confronti delle aspettative) *o che hanno le potenzialità* (perché attualmente non sono proficue, ma potrebbero esserlo). Per ogni popolamento forestale è importante definire gli obiettivi culturali in accordo con le funzioni svolte. Sulla base delle finalità individuate e dell'analisi della situazione si determinano i popolamenti in cui sono necessari interventi a breve o a medio termine e i quelli in cui, al contrario, è opportuno o possibile lasciar evolvere naturalmente (IPLA, 1994). La percentuale di questi ultimi può variare, in funzione di fattori stagionali ed economico-sociali, da un minimo del 10-20% della superficie boscata in alcune vallate del Trentino (Mazzucchi, comunicazione personale), fino a valori anche superiori al 50% in alcune valli piemontesi.
- *La frequenza degli interventi deve essere commisurata alla destinazione d'uso e alla situazione dinamico-strutturale del popolamento.* Per esempio, nei popolamenti pluristratificati e disetaneiformi occorre evitare che la necessità economica di avere maggiori volumi al taglio per superfici unitarie provochi un eccessivo allungamento del periodo di curazione, con conseguente tendenza alla monostratificazione e alla coetaneizzazione. Nelle foreste di protezione del piano subalpino la dinamica lenta della foresta e i costi unitari elevati inducono a effettuare interventi più distanziati nel tempo.
- *Le operazioni selvicolturali devono essere efficaci;* ciascuna ha degli obiettivi e rappresenta un investimento sul futuro della foresta. Per essere giustificate, devono raggiungere il traguardo previsto; scelte troppo deboli e prudenti possono avere un bilancio peggiore del non intervento.
- *L'intervento selvicolturale deve essere dimensionato sulla base delle infrastrutture disponibili e della situazione locale del mercato del legname.* È di fondamentale importanza l'esame preventivo di viabilità, potenziali modalità di esbosco, assortimento che si può produrre per le necessità locali, disponibilità di personale specializzato e anche consapevolezza e aspettative dei proprietari del bosco. Non considerando tutti questi fattori, un intervento anche selvicolturalmente corretto può risultare inadeguato o sbagliato.
- *Il forestale agisce nell'interesse sia del proprietario, sia di tutta la popolazione.* Per que-

sto motivo è «dovere» del selvicoltore chiamare in causa fruitori e cittadini e spiegare gli obiettivi, le tecniche, le eventuali alternative, accettando discussioni e critiche. L'informazione e la ricerca del consenso sono, almeno in Italia, molto trascurati, e spesso si ha l'impressione che la foresta sia un feudo gestito in maniera autonoma e senza tenere conto delle aspettative e delle esigenze della collettività. Questa impressione è, nella maggior parte dei casi, alla base dei contrasti esistenti tra una parte della popolazione e del mondo ambientalista da un lato e i forestali dall'altro.

- *La definizione delle appropriate strategie di gestione presuppone la conoscenza delle condizioni ambientali locali, dell'uso del suolo e dei popolamenti forestali, dei disturbi naturali e antropici e delle esigenze ecofisiologiche delle singole specie.* Come affer-

ma Leibundgut (1975) «ogni popolamento forestale è unico nel tempo e nello spazio», dunque è necessaria molta prudenza nell'esportare le conoscenze e le esperienze acquisite in un certo ambito. È necessario arrestare «la tendenza pragmatica a sviluppare una strategia che ha dato buoni risultati in una zona e applicarla in modo estensivo» (Kohm e Franklin, 1997).

La selvicoltura è il «punto di incontro» tra uomo e foresta e lo «strumento di conciliazione» tra le esigenze ecologiche e le aspettative economiche e sociali.

Il migliore risultato (inteso come il punto più alto nella valorizzazione delle funzioni richieste dall'uomo alla foresta, unitamente all'equilibrio tra le necessità antropiche e quelle naturali) può essere raggiunto solo attraverso una ge-



Pecceta subalpina della Val Formazza (VB).

stione che tenga conto delle aspettative della società, sappia fare tesoro delle esperienze passate e mantenga anche una visione di lungo periodo, indispensabile per la conservazione e la valorizzazione della foresta (Ciancio e Nocentini, 1996). *È indispensabile che la gestione sia sufficientemente elastica da adeguarsi al cambiamento delle condizioni socio-economiche e recepire le nuove conoscenze scientifiche che la ricerca forestale dovrebbe mettere a disposizione.* Ciò può essere ottenuto solo mantenendo un atteggiamento rigoroso nei confronti della conservazione e perpetuazione del bene foresta, ma duttile nei confronti delle strategie da adottare.

È questo lo spirito con il quale si è affrontata la stesura del presente volume; ogni intervento descritto o proposto non costituisce «la soluzione», ma una delle opportunità che il selvi-

coltore potrà di volta in volta valutare e scegliere per raggiungere i suoi obiettivi. La selvicoltura è una scienza profondamente radicata nell'ecologia forestale, e ogni intervento in bosco deve trovare ispirazione e giustificazione nelle leggi dell'ecologia. Il passaggio dalla teoria alla pratica non è immediato, ma avviene mediante un'attenta «lettura» del popolamento forestale. Spesso è più facile rifugiarsi nello schematicismo e nella scelta «ideologica», invece di mettersi in discussione con la ricerca della soluzione più adatta al problema da affrontare, soluzione che è sempre diversa da tutte le altre, dato che «ogni bosco è unico nel tempo e nello spazio». Questa è l'ottica che il forestale deve assumere ogni volta che effettua un intervento selvicolturale: è la difficoltà maggiore, ma anche l'aspetto più affascinante della nostra professione.



LE FORESTE DI MONTAGNA NEL DIBATTITO INTERNAZIONALE: UNA RISORSA DA CONSERVARE E VALORIZZARE

L'importanza delle foreste di montagna nell'economia, nella conservazione delle risorse suolo e acqua e nella prevenzione dei disastri naturali è da sempre ben nota alle popolazioni che vivono nelle regioni montane. La funzione svolta da queste foreste non è limitata alle sole zone montane, ma ha degli effetti su un'estensione territoriale molto più ampia. Il disboscamento dei secoli passati sulle pendici dei monti e una disordinata pianificazione del territorio osservata in tempi più recenti hanno avuto, attraverso inondazioni e alluvioni, conseguenze anche sulle popolazioni e sulle attività economiche della pianura.

Recentemente ha assunto una notevole importanza anche il valore paesaggistico, naturalistico e ambientale delle foreste di montagna, in particolare l'esistenza di ecosistemi rari e fragili; questo valore naturalistico è però spesso abbinato alla presenza di attività socio-economiche di grande rilevanza per le comunità locali e per le economie nazionali. La coesistenza di interessi così diversificati rende particolarmente complessa la gestione di tali ecosistemi.

Nel decennio scorso si sono tenute parecchie conferenze e sono state avviate iniziative internazionali che hanno preso in considerazione la risorsa «foreste di montagna», soprattutto al fine di delineare le strategie per un loro uso sostenibile.

Tra le iniziative più importanti ricordiamo la conferenza ministeriale per la protezione delle foreste in Europa, tenutasi a Strasburgo nel 1990, nel corso della quale 25 Paesi hanno firmato la risoluzione S4 (*Adapting the management of mountain forests to new environmental conditions*). Questa conferenza, che ha dato origine al cosiddetto «processo di Helsinki», ha avuto un seguito in quella città nel 1993 e

2

SELVICOLTURA NEI BOSCHI DI MONTAGNA



Pecceta montana con popolamento monostratificato e diffusione uniforme della rinnovazione nel sottobosco.

Pecceta del piano subalpino con formazione della tipica tessitura a gruppi.



a Lisbona nel 1998. A Helsinki sono state adottate quattro risoluzioni, tra cui spicca la H1, relativa alle linee guida per la gestione sostenibile delle foreste europee.

Nel corso della conferenza di Lisbona sono state definite le linee guida operative paneuropee (articolate in 45 punti) nell'ambito delle singole unità gestionali.

Il congresso delle Amministrazioni europee regionali e locali svoltosi a Strasburgo nel 1995 ha prodotto lo *Statuto europeo delle foreste di montagna*, il cui articolo 9 è dedicato alla selvicoltura.

Dalla Conferenza di Rio del 1992 (*UNCED Programme of action for sustainable development*, Agenda 21, 1992) sono scaturiti diversi documenti che riguardano la selvicoltura e le foreste. Tra questi l'Agenda 21, che al capitolo 11 suggerisce di formulare criteri scientifici

camente validi per la gestione, la conservazione e lo sviluppo sostenibile delle foreste, e al capitolo 13 (*Managing fragile ecosystems: sustainable mountain development*) fornisce una serie di indicazioni per gli ecosistemi montani e le foreste di montagna.

La Convenzione alpina rappresenta un primo esempio di collaborazione transfrontaliera per la conservazione e la gestione sostenibile di un'intera catena montuosa. Nel 1989 i ministri dell'ambiente dei 7 paesi alpini (Italia, Francia, Svizzera, Austria, Germania, Liechtenstein, Slovenia) e l'Unione Europea hanno avviato confronti e discussioni al fine di produrre un documento comune per assicurare la protezione e lo sviluppo sostenibile dell'area alpina, superando i conflitti e le divisioni tra le diverse Nazioni in base al principio che la catena alpina è un'«area geografica uniforme all'interno dell'Europa».

Il protocollo finale è stato stilato nel 1991 a Salisburgo, e alle foreste di montagna è dedicato il paragrafo 2.8 dell'articolo 2.

Va inoltre segnalata l'istituzione da parte della IUFRO (International Union Forest Research Organisation) per il periodo 1996-2000 di una *task-force* che si occupi di «Foreste e sviluppo delle aree montane». Questa iniziativa mira a effettuare un coordinamento al fine di sviluppare e valorizzare le sinergie su queste tematiche all'interno della IUFRO e tra questa e altre organizzazioni internazionali che hanno competenza sulle foreste di montagna e le aree montane, in modo da preparare all'inizio del XXI secolo un protocollo dei più importanti argomenti relativi alle foreste di montagna (Price, 1998).

Occorre infine ricordare che il 2002 è stato proclamato dalle Nazioni Unite «anno della montagna».

SELVICOLTURA NELLE FORESTE DI MONTAGNA

In Piemonte i boschi spontanei di conifere sono situati, con limitate eccezioni, nel piano mon-

tano e subalpino e sono quindi tipici boschi di montagna, che presentano caratteristiche ecologiche, strutturali e dinamiche nettamente diverse da quelli delle quote inferiori; in ragione di queste differenze, richiedono l'applicazione di trattamenti selvicolturali peculiari.

Nelle foreste di montagna il selvicoltore deve far precedere ogni decisione e ogni azione da un'analisi approfondita delle diverse componenti dell'ambiente e analizzare i fattori potenzialmente in grado di interagire con la formazione forestale e conseguentemente comprometterne il grado di stabilità. Per questo motivo non è possibile intervenire in modo approssimativo, ma, come afferma Ernst Ott (in Bischoff, 1994), «anche le migliori conoscenze di base, se applicate in modo schematico, non possono garantire una gestione del bosco di montagna adatta alle condizioni locali. In ogni singolo caso il selvicoltore di montagna è tenuto ad appurare e a soppesare, con un lavoro di osservazione e interpretazione sistematico, indipendente e privo di pregiudizi, la natura e l'intensità dei possibili interventi per raggiungere lo scopo prefissato. In effetti, le condizioni climatiche estreme e lo stato sfavorevole dei popolamenti ci permettono di influire sul loro sviluppo unicamente con la gestione selvicolturale, non certo però di controllarlo pienamente».

FORESTE MONTANE E FORESTE SUBALPINE

Dal punto di vista vegetazionale esistono diverse definizioni, a volte contrastanti, di piano subalpino. In questi ultimi decenni la nozione di «piano» ha subito un'evoluzione, trasformandosi da un insieme di informazioni di carattere prevalentemente fisico (altitudine, limite delle nevi permanenti eccetera) e relative all'utilizzazione del suolo (Schröter, 1908), a un «sistema di raggruppamenti vegetali riuniti per affinità ecologiche in uno stesso settore altitudinale» (Emberger, in Ozenda, 1985). Il fattore ecologico principale che determina la

distribuzione altitudinale della vegetazione è la temperatura, ma si devono tenere in considerazione anche gli altri elementi che influenzano l'innalzamento, l'abbassamento o l'assenza di determinate specie: umidità, fattori edafici, esposizione, geomorfologia, ventosità eccetera (Elleberg e Klötzli, 1972).

Sulla base di queste considerazioni il piano subalpino è stato descritto con modalità differenti da diversi autori (Ozenda, 1975; Giacomini, 1979; Pignatti, 1979; Tomaselli, 1979; Ozenda, 1985).

La definizione di questo piano di vegetazione è ancora più difficoltosa laddove l'azione antropica dei secoli passati ha sensibilmente modificato la composizione forestale, per esempio favorendo la discesa del larice a quote molto basse (Lavagne, 1964) ed eliminando vasti settori dei limiti superiori del bosco, giungendo in alcuni casi a disboscare completamente il piano subalpino e parte di quello montano (Stern, 1988).

Per favorire una definizione oggettiva sulla base dei parametri vegetazionali e dendrometrici

Lariceto subalpino al limite superiore con tipica tessitura a gruppi.



Rinnovazione
su ceppaia nel piano
subalpino.
Nel piano subalpino
la rinnovazione si
insedia solo nelle
microstazioni
favorevoli, vale a
dire nelle zone che
per caratteristiche
morfologiche
e microstazionali
godono di un
precoce
scioglimento
della neve.



più comunemente utilizzati nel settore forestale è stata elaborata in Svizzera una metodologia su base selvicolturale per il riconoscimento dei boschi subalpini e la loro distinzione da quelli del piano altitudinalmente inferiore, vale a dire montano (Ott et al., 1991). Le caratteristiche prese in esame sono le seguenti.

- **Copertura forestale.** Il bosco montano presenta in genere una copertura continua, le piante sono vicine e le singole chiome poco profonde per la concorrenza tra gli alberi; le chiarie e le radure naturali sono rare. Il bosco subalpino è di solito più aperto, la copertura non è mai continua, ma sono presenti numerose chiarie e radure naturali; le chiome scendono molto in basso sul tronco in corrispondenza dei margini interni.
- **Tipologia della ramificazione dell'abete rosso.** Nell'abete rosso si distinguono tre tipi di ramificazione (Mayer e Ott, 1991) che sono caratteristici di tre settori altitudinali: nel piano montano il tipo più diffuso è quello a pettine, con rami principali orizzontali e ra-

metti secondari penduli; nel piano subalpino sono presenti abeti definiti colonnari (o, con riferimento ai rami, appiattiti), con rami molto numerosi, orizzontali o rivolti leggermente verso il basso e rametti disposti quasi orizzontalmente. In entrambi i piani e nelle zone di transizione si trova il tipo a spazzola o a scovolo, con rami rivolti inizialmente verso il basso, ma con punta ascendente e rametti secondari corti rivolti in tutte le direzioni, anche se in prevalenza penduli.

- **Tessitura e struttura verticale delle cenosi forestali.** Nel piano subalpino le piante tendono frequentemente a distribuirsi in gruppi, cioè in boschetti autonomi (Kuoch e Amiet, 1970); le strutture sono generalmente irregolari, con presenza di varie classi dimensionali anche su piccole superfici (nelle stazioni più fertili e in periodi molto lunghi si può osservare una tendenza alla struttura monoplana). Nel piano montano la tendenza del bosco a dividersi in gruppi è minore e riscontrabile soprattutto nelle stazioni con elevata pen-

denza e forti fattori limitanti, quali rocciosità affiorante, elevata idromorfia, terreno superficiale, zone di preferenziale scorrimento della neve e del vento (Bischoff, 1994). Nelle altre situazioni i popolamenti del piano montano tendono a strutture monoplane con una tessitura uniforme per ampi gruppi.

- **Copertura arbustiva.** Il sottobosco arbustivo del piano montano è costituito da un numero elevato di specie, ognuna delle quali in genere non riesce a prevalere come copertura; specie indicatrici del piano montano sono per esempio il nocciolo e l'ontano bianco. Nel piano subalpino il sottobosco è invece costituito da un numero limitato di specie e una o poche sono dominanti; prevalgono le ericacee (Dotta e Motta, 1993).
- **Diversità floristica.** Analogamente a quanto osservato per la copertura arbustiva, nel piano montano si osservano numerose specie aventi ognuna una debole copertura; elevata è la diffusione delle specie caratteristiche dei *Fagetalia*. Nel piano subalpino si osservano, al contrario, poche specie, dotate però di forte capacità di concorrenza e con alte percentuali di copertura; elevata è la diffusione delle specie dei *Vaccinio-Piceetalia* e degli *Adenostyletalia*.
- **Suoli.** Nel piano montano sono più frequenti le terre brune, mentre in quello subalpino i processi di pedogenesi sono più primitivi, i suoli sono in genere lisciviati e si possono osservare processi di podsolizzazione.
- **Rinnovazione.** Nel piano montano il novellame si può presentare diffuso uniformemente su tutto il terreno ed essere abbondante anche sotto copertura; nel piano subalpino il novellame è generalmente concentrato negli spazi favorevoli (piccoli dossi, ceppaie eccetera) e allo scoperto, ed è sporadico o assente sotto copertura. Nel piano subalpino, inoltre, la crescita dallo stadio di plantula fino a un'altezza di 130-150 cm è molto lenta; la maggior parte delle piante del piano dominante prima di iniziare ad accrescersi in altezza in modo regolare passa attraverso un periodo di attesa (Piussi, 1976).

L'esame complessivo di questi sette parametri permette di assegnare il popolamento forestale al piano montano o a quello subalpino. Va sottolineato che il passaggio tra l'uno e l'altro è comunque graduale e che, in genere, la definizione selvicolturale di piano subalpino identifica un settore altitudinale più ampio di quella strettamente vegetazionale, comprendendo anche una parte del piano montano superiore.

Questa definizione assume una particolare importanza per la scelta del tipo di trattamento. *Nelle foreste del piano montano esiste di solito un certo grado di libertà del selvicoltore, che può scegliere il trattamento più adatto a valorizzare le funzioni svolte dai popolamenti forestali. Al contrario, nelle foreste del piano subalpino il trattamento è sottoposto a maggiori vincoli dalle condizioni stagionali.*

TESSITURA A GRUPPI

Nel piano subalpino gli alberi hanno una naturale tendenza a distribuirsi in modo raggruppato sul terreno. Questa disposizione valorizza la collaborazione a livello delle chiome, con presenza di piante compagne esterne al gruppo in grado di proteggere le piante centrali dominanti con chioma più profonda e minore statura, e a livello radicale attraverso una fitta rete di anastomosi (Bormann e Graham, 1959; Zeller, 1993). Ogni popolamento si presenta quindi suddiviso in biogruppi che devono essere considerati nel loro complesso e non come la somma degli alberi di cui sono costituiti (Bastien e Otto, 1998).

Anche le piante che potrebbero essere definite concorrenti nei piani altitudinali inferiori asolvono, nei boschi subalpini, una funzione di aiuto e stabilizzazione del gruppo cui appartengono.

La selezione naturale non si esprime con una semplice affermazione degli individui più vigorosi e socialmente dominanti, ma con una strutturazione di vuoti e di pieni all'interno della tessitura del bosco, dove i vuoti corrispon-

dono all'assenza di fattori stagionali favorevoli alla crescita e all'affermazione delle piante, e i pini alle zone dove la presenza di condizioni microstagionali favorevoli ha permesso l'affermazione e lo sviluppo di gruppi di piante.

Come ricordato da Leibundgut (1975) all'interno dei boschi subalpini l'applicazione di tecniche selvicolturali basate sulla selezione di individui e non di gruppi di alberi stabili non

può avvenire uniformemente. Gli interventi selvicolturali non possono prescindere da questo aspetto e devono cercare di valorizzare le caratteristiche strutturali che determinano la stabilità selvicolturale del popolamento (cfr. Tabella 2.1; Fig. 2.1).

In questo settore altitudinale bisogna evitare che il popolamento forestale assuma un aspetto uniforme, semplificando le complesse tessiture e le strutture naturali.

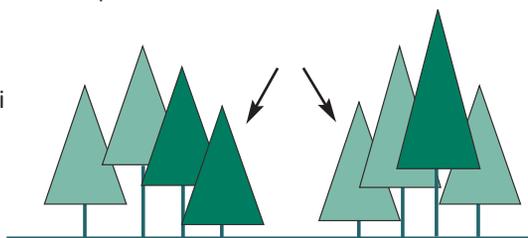
Tabella 2.1. Elementi destabilizzanti dei popolamenti forestali di montagna e potenziali effetti dannosi su alberi e popolamenti forestali

Elementi destabilizzanti	Potenziali effetti dannosi su alberi e popolamenti forestali
Vento	Deformazione delle chiome, schianti di singoli alberi, gruppi o interi popolamenti (stroncature e ribaltamento delle piante)
Valanghe	Sradicamento e ribaltamento dei singoli alberi, distruzione di interi popolamenti
Reptazione della neve	Sciabolatura dei tronchi, deformazioni (soprattutto negli alberi giovani più elastici), stroncature
Acqua (inondazioni)	Sradicamenti, erosione, accumulo di materiali, danni meccanici al fusto e danni alle radici
Erosione e movimenti di terreno superficiali	Rottura dell'apparato radicale, sradicamenti, deformazioni, formazione di legno di reazione
Caduta di pietre	Danni al fusto, depositi di detriti a monte dei tronchi e delle cepaie
Funghi ed insetti	Deformazioni delle chiome, riduzione della resistenza meccanica dei fusti, indebolimento o morte di singoli alberi, di gruppi o di interi popolamenti
Danni da selvaggina	Inibizione degli apici vegetativi, arresto della crescita, morte, danni al fusto, indebolimento del fusto, ingresso di patogeni (scortecciamenti e sfregamenti)

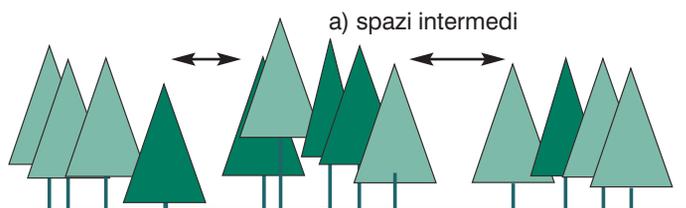
Figura 2.1. Caratteristiche strutturali che favoriscono la stabilità selvicolturale del popolamento

Composizione di specie adatte alla stazione (elevata percentuale di specie arboree resistenti e adatte alla stazione)

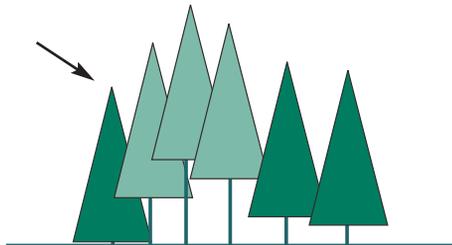
Struttura e tessitura del popolamento con margini interni



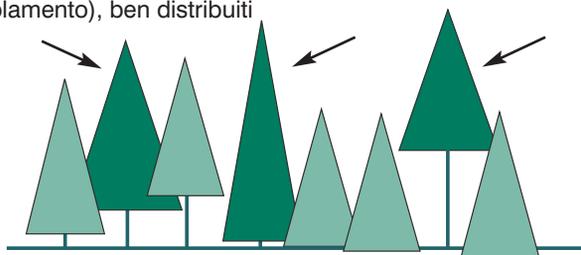
Collettivi di alberi indipendenti:



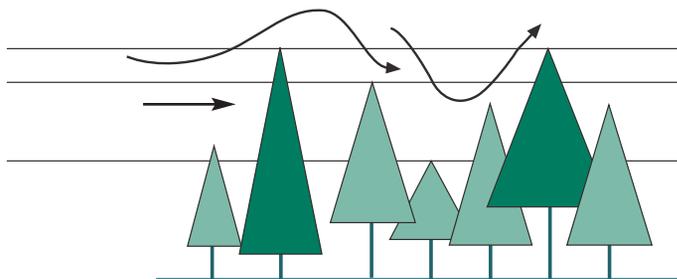
b) piccoli collettivi



c) numero sufficiente (circa 100/ha) di alberi stabli (scheletro del popolamento), ben distribuiti



Struttura verticale pluristratificata, contemporanea a presenza di numerosi alberi stabli (ottima resistenza all'azione destabilizzante del vento e della neve)



LA SELVICOLTURA DEI BOSCHI DI CONIFERE PIEMONTESI

INTRODUZIONE

Il Piemonte è al secondo posto in Italia, dopo la Toscana, per estensione della copertura boscata (665.000 ha secondo ISTAT, 1994; 743.000 secondo IFNI, 1985; oltre 800.000 sulla base delle più recenti stime della Regione Piemonte). Il continuo insediamento di boschi di neoforestazione contribuisce all'aumento della superficie boscata che, secondo i dati del 1994, am-

monta al 26,2% in ambito regionale, sale al 35% per le aree collinari e montane e al 45% considerando il solo territorio montano.

I dati complessivi per tipo di proprietà e forma di governo sono riassunti nella Tabella 3.1.

I boschi d'alto fusto, in particolare quelli di conifere, sono maggiormente rappresentati nelle proprietà pubbliche, dove costituiscono oltre il 47%.

Negli ultimi decenni la superficie delle fustaie di conifere è stata in continua espansione, sia per effetto di rimboschimenti sia per rinnovazione naturale, ed è passata dai 96.114 ettari del 1948 ai 112.273 del 1994. Anche i boschi misti di conifere e latifoglie sono in aumento: dai 20.645 ettari del 1948 si è giunti ai 33.230 del 1994.

Di seguito vengono descritte le conifere presenti nell'arco alpino piemontese. Di ogni specie sono sinteticamente presentati l'areale di distribuzione generale e piemontese, i caratteri morfologici, l'autoecologia, la selvicoltura e gli aspetti economici legati al suo utilizzo.

La descrizione delle singole specie è corredata da 30 aree di studio (Tabella 3.2) individuate tra boschi più rappresentativi e illustrate nel Capitolo 8.

Tabella 3.1. Superficie forestale del Piemonte suddivisa per tipo di proprietà (dati ISTAT, anno 1994)

Proprietà	Comuni		Stato e Regione		Enti, consorzi o aziende		Privati		Totale	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Tipo di bosco										
Fustaie	89.098	13,4	1979	0,3	7439	1,1	127.782	19,2	226.298	34,0
Cedui semplici	70.664	10,6	3465	0,5	5188	0,8	213.048	32,0	292.365	43,9
Cedui composti e cedui sotto fustaia di resinose	29.850	4,5	2092	0,3	3794	0,6	110.602	16,6	146.338	22,1
Totale	189.612	28,5	7536	1,1	16.421	2,5	451.432	67,8	665.001	100

Tabella 3.2. Elenco delle aree di studio (riferimenti nel testo; le aree sono raffigurate e descritte nel capitolo 8)

Area	Comune	Località	Alt. (m)	Esp.	Pend. (°)	Tipologia forestale
1	Oulx (To)	Foens	1680	S	30	Pineta endalpica basifila di pino silvestre
2	Toceno (VB)	Arvogno	1050	OSO	30	Pineta mesalpica acidofila di pino silvestre delle valli osolane
3	Bardonecchia (TO)	Rouas – Gran Pinet	1650	S	34	Pineta endalpica mesoxerofila di pino silvestre
4	Chiusa Pesio (CN)	Buscaié	1100	O	15	Abetina eutrofica
5	Prazzo (CN)	Punta Meleze	1650	O	30	Abetina eutrofica
6	Chiusa Pesio (CN)	Bosco del Prel	1300	SE	40	Abetina eutrofica
7	Ceppo Morelli (VB)	Lungo Anza	770	N	50	Abetina mesotrofica
8	Rassa (VC)	Bosco Colombera	1100	N	50	Abetina mesotrofica
9	Salza di Pinerolo (TO)	Colletto delle fontane	1550	N	25	Abetina mesotrofica
10	Cervatto (VC)	Sentiero per Fobello	1055	N	50	Abetina oligotrofica
11	Traversella (TO)	Fondo	1290	N	30	Abetina oligotrofica
12	Bardonecchia (TO)	Teppas 1	1700	N	18	Abetina endalpica a picea
13	Bardonecchia (TO)	Teppas 2	1670	N	22	Abetina endalpica a picea
14	Bardonecchia (TO)	Teppas 3	1720	N	22	Abetina endalpica a picea
15	Salbertrand (TO)	Gran bosco/ Piazza d'armi	1950	N	29	Abetina endalpica a picea
16	Vinadio (CN)	Bagni di Vinadio/ Laus	1760	NE	30	Abetina altimontana a megaforie
17	Crodo (VB)	Foppiano	1260	E	25	Pecceta montana
18	Oulx (TO)	Gran Pertiche	1560	NO	25	Pecceta endalpica a pino silvestre e larice
19	Ceresole Reale (TO)	Villa Poma	1650	NNO	35	Pecceta subalpina

20	Bardonecchia (TO)	Sette Fontane di Valle Stretta	1550	SSO	30	Pineta di pino uncinato
21	Bardonecchia (TO)	Gran Pinet	2050	S	26	Pineta di pino uncinato
22	Oulx (TO)	Gran Pertiche	1340	N	23	Lariceto su rodoreto-vaccinieto e su pascolo (piano montano)
23	Sauze d'Oulx (TO)	Gran Bosco/Enfer	1910	NNO	29	Lariceto su rodoreto-vaccinieto e su pascolo
24	Sauze d'Oulx (TO)	Gran Bosco/Ferro di cavallo	2190	NNO	29	Lariceto su rodoreto-vaccinieto e su pascolo
25	Varzo (VB)	Alpe Veglia	2050	NE	10	Lariceto su rodoreto-vaccinieto e su pascolo
26	Baceno (VB)	Alpe Devero/Buscagna	2000	N	15	Lariceto su rodoreto-vaccinieto e su pascolo
27	Cesana (TO)	Monti della Luna/Lago Perso 1	2020	N	25	Larici-cembreto a <i>Calamagrostis villosa</i>
28	Cesana (TO)	Monti della Luna/Lago Perso 2	2050	N	31	Larici-cembreto a <i>Calamagrostis villosa</i>
29	Pontechianale (CN)	Bosco Alevé/Vallone Vallanta	2070	OSO	23	Larici-cembreto su rodoreto-vaccinieto delle Alpi Cozie e Marittime
30	Casteldelfino (CN)	Bosco Alevé/Costa Cervet	2100	S	25	Cembreto xero-acidofila

PINO SILVESTRE

Tra le conifere alpine italiane, il pino silvestre è la specie che più di ogni altra discende dai piani altimetrici superiori a quelli inferiori, arrivando a espandersi nelle zone collinari e di pianura e dimostrando di possedere doti non comuni di adattamento agli ambienti più eterogenei. In Piemonte la maggior parte delle pinete di pino silvestre (circa 8000 ettari su una superficie complessiva interessata dalla specie di circa 9000) si colloca all'interno del piano montano e nelle fasce pedemontane delle vallate alpine. Solo una parte estremamente limitata si ritro-

va all'interno della fascia collinare e nei terrazzi fluvio-glaciali dell'alta pianura.

Allo stato spontaneo il pino silvestre è quasi assente nel Piemonte settentrionale, a eccezione della Val Vigizzo e della Val Divedro. È sporadico in Val Sesia, nel Biellese, nella Valle Orco, nelle Valli di Lanzo, nel Canavese e sulla Serra di Ivrea. Forma le pinete di maggiore valore nelle Valli di Susa, Chisone e Germanasca. Saltando le Valli Pellice, Po e Varaita, si ritrova con significativi popolamenti forestali nelle valli Maira, Grana, Stura, Pesio e Tanaro (IPLA, 1981). Nelle Langhe e nelle Colline del Po risulta diffuso in stazioni disgiunte, così come nelle

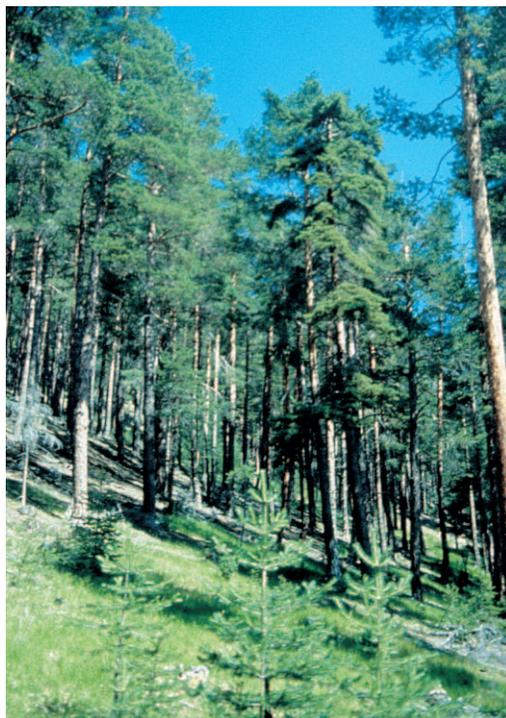
brughiere novaresi. Il pino silvestre è una specie prettamente pioniera, indifferente alla composizione chimica e al substrato, che si adatta a condizioni climatiche quanto mai diversificate. Lo troviamo nelle montagne ai margini dell'area mediterranea con estati molto secche, in climi continentali temperati di pianura, rigidi e umidi di montagna e continentali secchi, come in Valle di Susa e Val Chisone.

Il pino silvestre forma in Piemonte popolamenti stabili (vallate endalpiche), pionieri (vallate endalpiche, mesalpiche ed esalpiche) e transitori (colline e alte pianure). In generale si ritrova su suoli superficiali poco evoluti e ben drenati, dove trova le migliori possibilità di sviluppo a causa della limitata concorrenza delle altre specie forestali. Nelle valli continentali il pino silvestre vegeta su suoli più evoluti, in presenza però di orizzonti calcarei compatti (per esempio in media Valle di Susa). In Piemonte sono stati individuati 8 tipi forestali (IPLA, 1997) relativi alle pinete di pino silvestre (Tabella 3.3).

Selvicoltura italiana ed europea

Le caratteristiche autoecologiche del pino silvestre hanno favorito l'applicazione di modelli selvicolturali basati sull'imitazione di eventi naturali (quali schianti) che, determinando ampie aperture nella copertura, permettono la messa in rinnovazione delle pinete. Il sistema per taglio raso permette di valorizzare al massimo il pionierismo del pino silvestre. Con la messa a nudo di estese superfici si permette l'agevole ingresso della rinnovazione naturale, che sfrutta al meglio le mutate condizioni microclimatiche al suolo (Perrin, 1954; Lanier, 1986). In genere il taglio raso viene effettuato aprendo buche di superficie compresa tra 500 m² e un ettaro, o con fessure lunghe fino a 50 m e larghe 20-30 m (Agostini, 1955; Bernetti, 1995).

In Italia si sono effettuati tagli rasi a buche di superficie anche superiore all'ettaro in Valle di Susa, Val Chisone, Val Maira, Alto Adige e Cadore. I tagli rasi a fessura aventi dimensioni di 25-30 m di larghezza con direzione, in genere, opposta al vento dominante sono stati effettuati soprattutto in Trentino (Agostini, 1955).



Bosco da seme di pino silvestre a Fenestrelle (TO).

In Alto Adige e nelle aree pianeggianti dei fondovalle alpini i tagli a raso con rilascio di rade riserve rappresentano una forma di transizione verso i tagli successivi.

Questi modelli selvicolturali, che prevedono la messa in rinnovazione contemporanea di ampie porzioni del popolamento forestale, hanno garantito il mantenimento per estese superfici di popolamenti caratterizzati da strutture monoplane.

Diverso è quanto accade all'interno di foreste trattate con tagli successivi. Questo sistema viene adattato (Lanier, 1986) al temperamento eliofilo del pino silvestre con tagli di sementazione energici. *Le esperienze effettuate nell'arco alpino occidentale hanno dimostrato che nelle pinete di montagna i tagli successivi per piccoli gruppi permettono di rinnovare i soprassuoli senza mettere a repentaglio la stabilità complessiva del popolamento e mantenen-*

Tabella 3.3. Tipi forestali delle pinete di pino silvestre

a) Pineta di brughiera di pino silvestre su morene e terrazzi fluvio-glaciali

Descrizione	Pineta rada con vegetazione acidofila e subatlantica, per lo più con betulla, farnia e castagno subordinati dell'alta pianura e bassa collina novarese (variante con <i>Pinus strobus</i> e <i>Pinus rigida</i> , Gattico e Comignano)
Morfologia e suoli	Alluvioni fluvio-glaciali e depositi morenici. Suoli profondi, ricchi in ciottoli nelle alluvioni e suoli sabbiosi ben drenati e poco profondi nei depositi morenici
Struttura e stadio evolutivo	Boschi più o meno aperti in cui il pino forma popolamenti secondari di invasione di brughiere e incolti

b) Pineta endalpica basifila di pino silvestre

Descrizione	Pineta endalpica di versante, xerofila di clima continentale arido (steppico), su rocce calcaree dure dell'alta Valle di Susa
Morfologia e suoli	Dolomie, calcari e calcescisti. Suoli superficiali, poco evoluti, poveri di sostanze organiche
Struttura e stadio evolutivo	Boschi pionieri stabili, a volte popolamenti secondari su coltivi

c) Pineta mesalpico-endalpica acidofila di pino silvestre

Descrizione	Pineta di versante dell'area climatica di transizione fra i distretti mesalpico ed endalpico (porzioni medio-alte delle Valli Chisone, Germanasca e Susa) su rocce cristalline (variante del distretto endalpico con <i>Prunus mahaleb</i> e roverella e variante del distretto mesalpico con presenza di rovere e betulla, raramente faggio e abete)
Morfologia e suoli	Micascisti, gneiss, dioriti quarzifere, anfiboliti. Suoli superficiali, ricchi di scheletro, poveri di sostanza organica, pH acido.
Struttura e stadio evolutivo	Cenosi in parte stabili e in parte in evoluzione a faggeta ed abetina

d) Pineta endalpica di greto di pino silvestre

Descrizione	Pineta endalpica di fondovalle su alluvioni ciottolose dell'alta Valle di Susa a contatto con l'alneto di ontano bianco (sottotipo e variante con ontano bianco)
Morfologia e suoli	Alluvioni consolidate di rocce calcaree o cristalline. Suoli superficiali ciottolosi di origine alluvionale
Struttura e stadio evolutivo	Boschi stabili in cui la potenziale evoluzione è impedita dal disturbo continuo

e) Pineta endalpica mesoxerofila di pino silvestre

Descrizione	Pineta endalpina di clima continentale steppico, moderato con l'esposizione a nord e quindi con alcune specie mesofile di sottobosco
Morfologia e suoli	Calcescisti, calcari dolomitici, micascisti. Suoli superficiali o moderatamente profondi, ben drenati, moderatamente provvisti di sostanza organica, a pH da neutro a basico
Struttura e stadio evolutivo	Cenosi stabile con qualche segno di evoluzione verso il bosco misto con abete e/o picea, oltre al larice

f) Pineta mesalpica e submontana acidofila di pino silvestre delle Alpi Cozie e Marittime e dell'Appennino

Descrizione	Pineta a copertura discontinua su rocce cristalline dei medi settori vallivi delle Alpi Cozie, Marittime e localmente dell'Appennino (variante tipica e variante a castagno)
Morfologia e suoli	Substrati cristallini di vario tipo. Suoli acidi e spesso con accumulo superficiale di sostanza organica poco alterata
Struttura e stadio evolutivo	Invasione di coltivi abbandonati, boschi in evoluzione verso roverella o faggeta oligotrofica

g) Pineta mesalpica basifila di pino silvestre

Descrizione	Pineta su rocce calcaree in mosaico nell'ambito di popolamenti di roverella in basso e di faggio in alto del distretto mesalpico delle Valli Maira e Grana (sottotipo xerofilo ad <i>Acnatherum calamagrostis</i> e sottotipo mesoxerofilo a <i>Erica carnea</i> , con variante a betulla)
Morfologia e suoli	Calcari e calcari dolomitici. Suoli superficiali, erosi o decapitati e suoli profondi già a coltura
Struttura e stadio evolutivo	Boschi pionieri o secondari in evoluzione verso boschi di latifoglie (querceti di roverella e di rovere o faggeta)

h) Pineta mesalpica acidofila delle valli ossolane

Descrizione	Pineta su rocce cristalline, superiormente a contatto con peccete e pinete di pino montano del distretto mesalpico della Val Divedro e della Val Vigizzo
Morfologia e suoli	Gneiss e micascisti. Suoli acidi, da superficiali a poco profondi
Struttura e stadio evolutivo	Bosco transitorio, localmente stabile su suoli superficiali. Deboli tendenze evolutive verso latifoglie in basso e verso abete rosso in alto

PINO SILVESTRE

Pinus sylvestris L.

Ingl.: Scots pine; **Fr.:** pin sylvestre; **Ted.:** gemeine Kiefer, Föhre; **Sp.:** pino silvestre.

Nomi locali: pescia, pëssra, pin salvai, pën, pignu seivestru, dausol, dangla, tia, tiun, desa, daise.

Areale

Ha una diffusione euroasiatica che va dalla Spagna alla Manciuria, e a nord si spinge fino in Scandinavia. In questo vasto areale vanno distinte numerose razze geografiche. In Italia vive spontaneo solo sulle Alpi e in poche stazioni dell'Appennino settentrionale ligure ed emiliano.

Caratteristiche della specie

Foglie: aghi persistenti, lunghi 4-6 cm, sottili e appuntiti, riuniti a fascetti di due, di colore verde-glaucoso.

Corteccia: rosso-bruna nella parte superiore dell'albero, più scura inferiormente, scaglie a placche con bordi taglienti, spesse alla base del tronco, quasi cartacee sui rami.

Portamento: albero che può raggiungere 30-40 m. Chioma conica da giovane, a forma di cupola nell'albero maturo. Fusto rossastro nella parte inferiore.

Frutti: coni ovati corti, penduli, a scaglie spesse, che cadono interi.

Radici: fittonanti, con robuste radici superficiali.

Longevità: più di 200 anni. Crescita media.

Altitudine: da 200 a 1700 m. s.l.m.

Autoecologia

Specie continentale ed eliofila dotata di ampia valenza ecologica.

Insensibile al freddo, alle gelate e alla siccità estiva, è molto resistente agli sbalzi di temperatura.

Si adatta a tutti i terreni, anche superficiali (acidi o basici), tollera la povertà minerale e i suoli leggermente idromorfi o compatti. Specie pioniera su suoli poco evoluti e ben drenati, dove sfrutta la sua abbondante rinnovazione.

Specie estremamente plastica: tipica del piano montano, sporadica in quello subalpino, arriva ai margini del piano mediterraneo superiore.

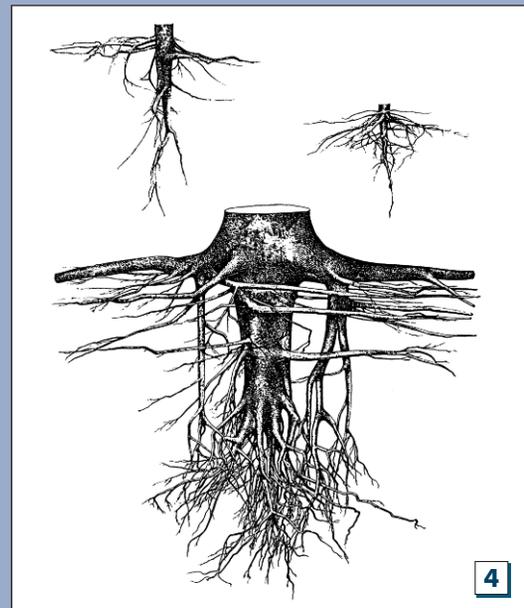
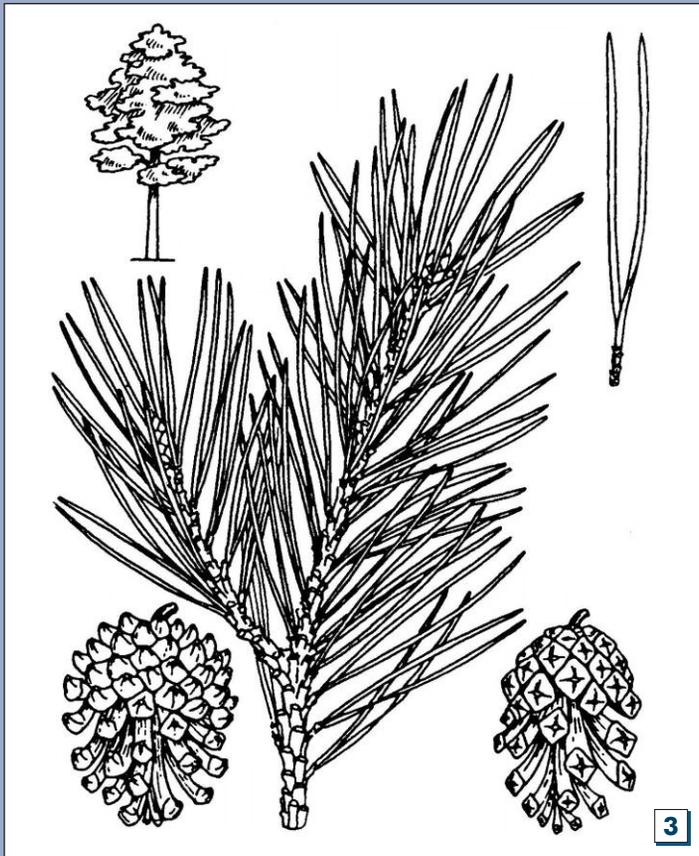
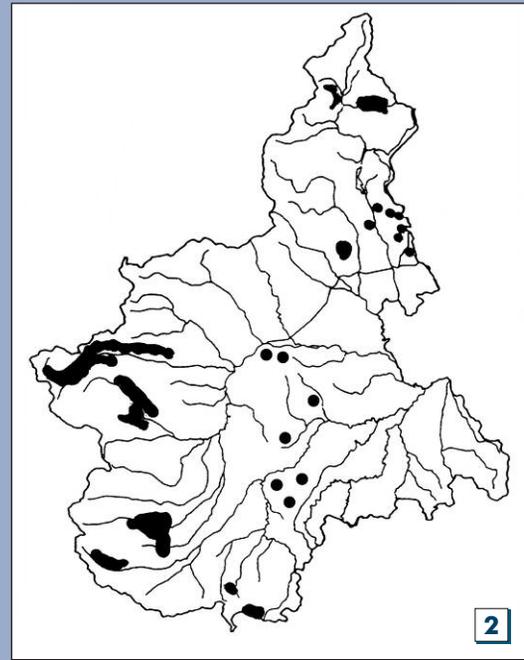
Uso del legname

Legno dal cuore rosa salmone, resinoso. Il valore del suo legname dipende dal portamento e dalla qualità dei fusti, in genere non molto buoni in Piemonte.

Questo materiale è frequentemente destinato a travature, cassetame e, nel migliore dei casi, alla falegnameria andante.

Il legno proveniente da diradamenti può essere utilizzato per la produzione di cellulosa da carta.

1. Areale europeo.
2. Areale piemontese.
3. Morfologia.
4. Apparato radicale.



do una copertura forestale sull'intero versante. Il pino silvestre è incline a formare nei popolamenti montani collettivi di forma generalmente ovale, più evidenti nelle pendenze accentuate (Bischoff, 1994).

Il taglio saltuario è un trattamento non adatto al pino silvestre ed è sporadicamente applicato all'interno delle fustaie con finalità protettiva, in quanto permette il mantenimento della massima copertura del suolo, e nelle pinete transitorie, dove può favorire gradualmente la successione di altre specie. Nelle brughiere lombarde, invece, il taglio saltuario con periodo di curazione breve (5-10 anni) era applicato con successo soprattutto per favorire l'ingresso dell'attesa rinnovazione naturale, con risultati del tutto simili ai tagli di sementazione propri dei tagli successivi (Agostini, 1955).



Bosco di pino silvestre a Santa Maria Maggiore (VB).

La durata dei turni di utilizzazione è diversa da stazione a stazione e dipende dalla fertilità del suolo, dall'altitudine e dagli assortimenti mercantili richiesti. Il campo di variazione è estremamente differenziato e in genere è compreso tra i 60 e 120-130 anni. Nel Trentino, in Alto Adige e nel Cadore il turno si aggira intorno agli 80-100 anni; in Piemonte e Valle d'Aosta è invece leggermente più basso, e di rado supera gli 80. Ultimamente, alla luce della carenza di carie o di altre alterazioni interne in grado di minare le qualità tecnologiche e di stabilità della pianta, si osserva la tendenza ad allungare in modo sensibile i turni di utilizzazione (Ott et al., 1997).

All'interno delle pinete dell'arco alpino italiano i tagli intercalari e soprattutto i diradamenti non vengono effettuati con costanza, perché i costi non sono proporzionati al valore degli assortimenti retraibili sia dal diradamento sia dalle utilizzazioni di maturità. Il ritardo nell'effettuazione delle cure colturali può ripercuotersi negativamente sulla stabilità e sul portamento dei popolamenti maturi; gli interventi sono quindi importanti nei boschi che hanno una finalità produttiva o protettiva diretta.

Selvicoltura in Piemonte

Il trattamento più diffuso in Piemonte fino agli anni '60 è stato il taglio raso con rinnovazione posticipata artificiale di specie a maggiore redditività, come il larice. Interventi così strutturati fruttavano un'elevata resa economica anche in presenza di popolamenti aventi scarse qualità tecnologiche, permettendo al contempo la piantagione di specie quali l'abete rosso o più spesso il larice, in grado di garantire utili maggiori. Negli anni '40 il taglio raso con rinnovazione posticipata di larice è stato effettuato estesamente nel Comune di Oulx, sulla base delle indicazioni fornite dall'ispettore Celestino Vitale nel Piano Sommario di gestione dei boschi di Oulx (anni '30).

Attualmente il trattamento più utilizzato in Piemonte per il pino silvestre è quello dei tagli successivi. Il taglio di sementazione viene effettuato su piccole superfici, il più delle volte

con aperture simili a piccole fessure ben esposte, dislocato a mosaico su tutta la particella oggetto della martellata. Nel corso della martellata si liberano quindi i nuclei di novellame già insediati e si dà luce alle microstazioni favorevoli, dove dopo il taglio può insediarsi la rinnovazione di pino silvestre. Contemporaneamente si effettuano interventi colturali che preparano la martellata successiva e, quando ci sono le condizioni, anche tagli di sgombero mediante fessure più ampie. Fanno eccezione alcune pinete della Val Vigizzo e quelle delle alte pianure, che finora sono state trattate con taglio saltuario e diametro di recidibilità di 35-40 cm.

Selvicoltura nelle pinete trattate a tagli successivi (pineta endalpica basifila di pino silvestre, pineta mesalpico-endalpica acidofila di pino silvestre, pineta mesalpica acidofila delle valli ossolane, pineta mesalpica e submontana acidofila di pino silvestre delle Alpi Cozie e Marittime e dell'Appennino)

Si tratta di pinete esposte a sud con struttura generalmente monoplana, senza difficoltà di rinnovazione naturale. Di solito sono popolamenti molto stabili, soprattutto nei confronti di agenti destabilizzanti esogeni (vento, ungulate selvatiche). Per quanto riguarda la neve, ricordiamo che nel 1978 ha causato schianti per più di 3000 m³ solamente nei Comuni di Oulx e Bardonecchia. Pur avendo operato una sorta di sementazione con una buona risposta del popolamento, questi schianti hanno manifestato una significativa fragilità meccanica del pino silvestre. All'interno delle particelle più fertili, le condizioni stagionali favorevoli possono fornire assortimenti di legname di rilevante qualità (falegnameria e legname da opera); negli altri casi il legname è prevalentemente utilizzato per imballaggi. Ancora oggi all'interno di queste pinete sono visibili estese porzioni di forma regolare, per lo più quadrate o rettangolari, formate da popolamenti di origine artificiale (lariceti), con evidenti problemi di stabilità laddove non sono stati effettuati gli interventi intercalari.

Attualmente la pratica selvicolturale più diffusa



Tagli successivi per piccoli gruppi in una pineta endalpica basifila di pino silvestre dell'alta Valle di Susa (TO).

è quella dei tagli successivi uniformi per piccole superfici (Valle di Susa), iniziati con un taglio di sementazione con asportazione del 60-70% della biomassa presente, evitando diminuzioni uniformi di densità, e proseguiti con un taglio di sgombero effettuato dopo 10-30 anni, in funzione delle condizioni stagionali e dell'accessibilità (Area di studio n. 1). Le caratteristiche dei popolamenti, strutturati per ampi gruppi coetaneiformi e monoplani, permettono di intervenire su tutta la particella (in genere 20-30 ettari), effettuando al contempo tagli di sgombero, preparazione e sementazione ed evitando la messa a nudo contemporanea di ampie superfici (Degiampietro, in IPLA, 1981; Dotta e Motta, 1998). Se si aumenta sensibilmente la quantità di radiazione diretta al suolo aprendo con delle piccole fessure l'uniforme

*Tagli successivi
per piccoli gruppi
in una pineta
endalpica di greto
di pino silvestre
dell'alta Valle
di Susa (TO).*



piano dominante, lo sviluppo del novellame a pochi anni dal taglio di sementazione è sempre promettente. La diversificazione della tessitura diventa evidente attraverso il passaggio da pinete monoplane a pinete uniformi per gruppi, ottenendo una maggiore articolazione delle classi diametriche e cronologiche (Aree di studio nn. 1 e 2).

Localmente, in prossimità del piano subalpino, è possibile effettuare limitati tagli a buche aventi superficie massima di 200-300 m², al fine di mantenere la presenza del larice per rinnovazione naturale o per innescare processi di messa in rinnovazione altrimenti inibiti dall'uniformità del popolamento. Il rilascio del materiale di risulta dalle utilizzazioni è importante per migliorare le caratteristiche di porosità del suolo, aumentare la quantità di sostanza or-

ganica e accelerare i processi di pedogenesi. Nelle aree con forti limitazioni stagionali dovute alla presenza di affioramenti rocciosi, o laddove il suolo è molto superficiale, non vengono effettuati prelievi di legname, a causa dei portamenti non buoni e delle basse provvigioni unitarie. In questi casi i popolamenti sono lasciati all'evoluzione naturale, salvo limitati interventi di messa in rinnovazione con tagli a piccoli gruppi (Area di studio n. 3).

Nei popolamenti che svolgono una funzione produttiva o protettiva diretta, per garantire la massima stabilità delle formazioni forestali non sono infrequenti gli interventi di tagli intercalari e di cure colturali. Si tratta di diradamenti selettivi o dal basso, a carico dei gruppi di novellame che si insediano all'interno delle aree percorse dai tagli di sementazione. Una recente ricerca effettuata dall'Università di Torino ha evidenziato che l'elevato grado di concorrenza tra i giovani individui favorisce l'affermarsi dei soggetti dominanti anche in assenza di interventi intercalari, soprattutto se di grado debole (Favetta, 1996). In conclusione, rimangono economicamente interessanti ed efficaci interventi di diradamento selettivo di grado forte effettuati in giovane età e in stazioni caratterizzate da buona fertilità.

Selvicoltura nelle pinete endalpine di greto di pino silvestre

All'interno di queste tipologie gli interventi selvicolturali sono sporadici e localizzati unicamente nelle particelle più evolute, con portamenti migliori e su suoli caratterizzati da una maggiore fertilità. Tali interventi, anche in questo caso inseriti nell'ambito di tagli successivi, sono favoriti dalla facilità dei lavori di abbattimento ed esbosco, da una buona accessibilità e viabilità e dall'assenza dei fattori limitanti dati dalla pendenza dei versanti.

Il tempo che intercorre tra il taglio di sementazione e quello di sgombero è leggermente più breve rispetto a quanto descritto per la pineta endalpica basifila di pino silvestre. Buoni portamenti si possono osservare solo nelle aree più interne rispetto al greto, meno inte-

ressate dalla ricorrenza delle alluvioni. A causa delle limitazioni del substrato gli incrementi longitudinali risultano scarsi e le stature rimangono quindi sensibilmente più basse rispetto alle pinete di versante.

Selvicoltura nelle pinete a determinismo edafico (pineta endalpica mesoxerofila di pino silvestre, pineta mesalpica basifila di pino silvestre)

Per via delle caratteristiche del suolo questi popolamenti hanno ridotti incrementi e provvigioni e al loro interno vengono effettuati unicamente interventi molto limitati per superficie e quantità di biomassa asportata. Dove le condizioni stagionali lo permettono, tali operazioni mirano a favorire l'affermarsi della prerinovazione delle specie forestali più evolute, come l'abete rosso e bianco o le latifoglie mesofile.

Gli interventi consistono in un prelievo limitato e attento a non accelerare troppo la dinamica naturale, per evidenti necessità di mantenere elevata la stabilità complessiva del bosco (il pino silvestre ha una radicazione migliore e più stabile rispetto all'abete rosso e bianco, e soprattutto resiste meglio ai fattori esogeni destabilizzanti, come il vento, la neve, la caduta di massi). I tagli sono quindi finalizzati a favorire i gruppi di novellame presenti, senza ricercare l'ingresso di altra rinnovazione. Vengono pertanto allontanati piccoli gruppi di piante mature, aumentando così l'eterogeneità della tessitura e del grado di mescolanza, con interventi simili ai tagli successivi su superfici estremamente limitate e relativamente ravvicinati nel tempo (20 anni).

Selvicoltura nelle pinete di brughiera di pino silvestre su morene e terrazzi fluvio-glaciali

In passato questi popolamenti sono stati utilizzati con un taglio a scelta non fondato su criteri colturali ma esclusivamente dimensionali, che ha favorito il mantenimento di cenosi molto rade e ricche di specie eliofile o pioniere. Attualmente non sono effettuati interventi di alcun tipo ma, date le caratteristiche del suo-

lo e il grado di mescolanza tra le diverse specie, si possono ipotizzare prelievi localizzati per piede d'albero, eseguiti con criteri colturali al fine di mantenere chiuso il bosco, permettendo la crescita di legname di qualità.

Devono pertanto essere conservate le caratteristiche di copertura e di densità che favoriscono la presenza e l'ingresso di latifoglie come la farnia, in grado di aumentare la stabilità selvicolturale dei popolamenti, nonché il valore ambientale ed economico di queste formazioni planiziali.

Le operazioni sono favorite dalla mancanza di pendenza e da una buona viabilità, che permette interventi di curazione frequenti ed economicamente vantaggiosi.

Principali problemi

La più grande avversità per questa specie nelle foreste piemontesi è il fuoco. In alcuni popolamenti le caratteristiche stagionali (esposizione a sud, suolo superficiale) e della specie e la quantità elevata di biomassa presente (soprattutto necromassa al suolo) favoriscono l'insorgere di incendi e, in condizioni climatiche predisponenti (Bovio, Camia, 1994), il verificarsi di eventi particolarmente estesi e distruttivi, come quello osservato in Val Maira nel 1990 (2500 ettari di bosco distrutti nei Comuni di Stroppio, Macra, San Damiano, Roccabruna, Villar San Costanzo).

La particolare disposizione dei rami rende questa specie molto sensibile ai danni da neve, in particolare nelle stazioni esalpiche.

Il bostrico acuminato (*Ips acuminatus*) può dare luogo a significative infestazioni su gruppi di novellame, in seguito a utilizzazioni forestali con rilascio di elevate quantità di materiale non scortecciato in bosco e schianti non esboscati in concomitanza con siccità prolungate (per esempio nel comune di Oulx, in località Foens). Il pino silvestre è soggetto anche ad attacchi di processionaria del pino (*Thaumetopea pityocampa*), che colpisce prevalentemente gli individui giovani nelle stazioni più assolate, senza arrecare particolari danni ai popolamenti spontanei.

ABETE BIANCO

L'abete bianco è, dopo il larice, la più importante conifera in Piemonte, sia per l'estensione delle abetine, sia per l'interesse selvicolturale di questi popolamenti. In Piemonte ci sono oltre 8000 ettari di abetine pure e diverse centinaia di ettari di boschi misti a partecipazione di abete bianco. *La netta prevalenza di popolamenti puri è dovuta all'azione antropica, che nei boschi originariamente misti ha selezionato di volta in volta la specie localmente più interessante per gli assortimenti legnosi prodotti.* Questa scelta ha talvolta favorito l'abete bianco (per esempio in alta Valle Pesio e a Salza di Pinerolo), ma, nella maggior parte dei casi, questo è stato eliminato a favore di altre specie, in particolare il faggio. Buona parte dei circa 60.000 ettari di faggete pure piemontesi (IPLA, 1981) è potenzialmente bosco misto a partecipazione di abete bianco, e sono numerosi gli esempi di abbondante rinnovazione di questa pianta all'interno delle faggete. Un esempio della passata maggiore diffusione dell'abete bianco è costituito dai toponimi che ne ricordano la presenza (per esempio *sapé* per la Valle di Susa, la Val Chisone e alcune vallate cuneesi, *dasa* per il Biellese, *vargno* per alcune vallate del Canavese) in località dove attualmente è assente o sporadico. La superficie occupata dall'abete bianco si è contratta non solo mediante la sostituzione con altre specie, ma anche con l'eliminazione dei popolamenti forestali per creare pascoli. I boschi di abete bianco esistenti nel Biellese (Tiraboschi, 1954) e in Valchiussella (Ballauri del Conte, 1997) rappresentano gli ultimi relitti dei popolamenti di conifere (con presenza anche di larice e abete rosso) che nella zona esterna delle Alpi dovevano caratterizzare il limite superiore del bosco.

Attualmente l'abete bianco è in fase di espansione in quasi tutto il territorio piemontese. Questo fenomeno è più consistente all'interno delle faggete (Valle Gesso, Valle Stura, Val Sessera, Val Grande, Val Sesia), ma si possono osservare casi di rinnovazione sotto la copertura di larice (Bosco delle Navette in Valle

Tanaro, alta Valle di Susa, Val Sesia), di abete rosso (valli ossolane) e di pino silvestre (Pampalù e Bosconero in Valle di Susa). Questa espansione è favorita dalla particolare ecologia dell'abete bianco delle Alpi occidentali, sensibilmente diversa da quella delle Alpi orientali (Mayer, 1979). La colonizzazione delle Alpi da parte dell'abete bianco avvenuta nel post-glaciale ha seguito due vie: nel settore orientale questa specie è arrivata risalendo la penisola balcanica e ha dovuto inserirsi in popolamenti forestali dominati dall'abete rosso (Kral, 1989); a causa di questa competizione l'abete bianco ha selezionato gli ecotipi più sciafili. Al contrario, la colonizzazione delle Alpi occidentali è avvenuta attraverso l'Appennino; l'abete bianco è quindi entrato in concorrenza con querce e pino silvestre. Ciò ha favorito la conservazione degli ecotipi meno sciafili e permette all'abete bianco non solo di rinnovarsi in faggete e altri boschi di latifoglie, ma anche di invadere pascoli e prati abbandonati localizzati in prossimità di abetine (Valli Gesso, Stura, Maira, Susa, Chiussella). Inoltre, sulle Alpi occidentali, l'abete bianco ha una distribuzione altitudinale più ampia che in quelle orientali, scendendo fino ai castagneti (alta Valle Pesio, Valle Anzasca) e salendo in quota fino al piano subalpino inferiore (2150 m in alta Valle di Susa, 2250 in Valle Stura e in Val Maira), dove non forma quasi mai popolamenti puri ma si mescola con le altre conifere, quali larice, abete rosso e anche pino cembro.

In Piemonte sono stati individuati 5 tipi forestali (IPLA, 1997) relativi alle abetine di abete bianco (Tabella 3.4).

Selvicoltura italiana ed europea

L'abete bianco si ritrova in boschi puri (sia coetanei che disetanei) o misti. In realtà per l'abete bianco non si può parlare di boschi coetanei, tranne quelli con rinnovazione artificiale, in quanto la capacità di sopportare l'aduggiamento e il lungo periodo di rinnovazione fa sì che anche in presenza di strutture monostratificate esistano sensibili differenze di età tra i singoli alberi, come già rilevato da de Liocourt (1898), che af-

fermava: «Non ci sono abetine coetanee o abetine disetanee, ma solo delle abetine».

Nei boschi puri vengono adottati il taglio raso, i tagli successivi e il taglio saltuario. Il trattamento a taglio raso con rinnovazione posticipata è relativamente raro e deriva da consuetudini locali (per esempio a Vallombrosa); quello a tagli successivi è più adatto alla specie, anche se a volte ci possono essere delle difficoltà di rinnovazione (Bernetti, 1995). Questo trattamento è diffuso soprattutto in Francia (Perrin, 1954). L'organizzazione è la seguente: viene effettuato un taglio di sementazione leggero (20-30%), seguito da due o tre tagli secondari e dallo sgombero, con un periodo di rinnovazione di 15-40 anni.

Il trattamento più adatto alla specie, sia per i boschi puri sia per quelli misti a partecipazione di abete bianco, è però il taglio saltuario nelle diverse modalità locali di applicazione (Biolley, 1920; Susmel, 1955 e 1980; Schütz, 1996).

Selvicoltura in Piemonte

Nella maggior parte delle valli piemontesi non è possibile individuare un trattamento tradizionale per questa specie, in quanto le utilizzazioni sono sempre state episodiche e non legate a un sistema selvicolturale o a una gestione di medio-lungo periodo. Ciò ha favorito i tagli su vaste superfici, generalmente a raso o con il rilascio di pochi esemplari. In alcune valli piemontesi (Pesio, Maira, alta Valle di Susa, alcune aree dell'ossolano) l'intervento tipico per l'abete bianco è il taglio saltuario, anche se sotto questa definizione possiamo trovare operazioni molto diverse. Un caso limite è rappresentato dal taglio saltuario previsto all'inizio di questo secolo per le abetine della Valle Pesio (Motta, 1993): dai documenti si deduce che prevedeva un diametro di recidibilità, ma di soli 18 cm! Si tratta dunque di un taglio che può essere considerato quasi a raso, con rilascio delle piante dominate. Questo tipo di intervento, di cui si hanno documentazioni per la Valle Pesio, ma che era probabilmente diffuso anche altrove (Ballauri del Conte, 1997), era giustificato con la fortissima richiesta degli assortimen-



ti legnosi prodotti: legname da opera, ma, con gli esemplari di piccolo diametro, i cimali e i rami, anche carbone (Botta, 1993). In alta Valle di Susa i piani di assestamento forestale prevedono da diversi decenni l'applicazione di un taglio saltuario. Inizialmente questo prevedeva un diametro di recidibilità (passato nel tempo da 65-70 a 50-55 cm), mentre più recentemente si è abbandonato questo concetto per orientarsi verso un'applicazione più colturale del trattamento. Lo stesso si è verificato nelle abetine di Salza di Pinerolo (Giorda, 1988), dove a un'applicazione rigorosa del diametro di recidibilità è seguita una realizzazione del taglio di curazione interessante tutte le classi diametriche e avente finalità colturali (Noveri, comunicazione personale). Negli ultimi anni l'applicazione di questo intervento in alta Valle di Susa è stata però resa impossibile dalla presenza di ungulati selvatici, che impedisce l'accrescimento del novellame.

All'inizio del secolo, poi nel periodo successivo alla seconda guerra mondiale e fino agli anni '70 le abetine piemontesi sono state oggetto di forti tagli. Le strutture attualmente osservabili sono la conseguenza di questi interventi. Al contrario, recentemente vi è stato un forte declino delle utilizzazioni. I popolamenti maturi o stramaturi sono quindi molto rari. Da diversi campionamenti effettuati nelle valli piemonte-

Bosco da seme del Prel in alta Valle Pesio (CN).

si risulta che le età dei popolamenti più maturi sono attualmente comprese tra i 100-120 (alte valli Pesio, Stura e Gesso) e i 140-150 anni (valli Maira, Susa, Anzasca), con singoli individui che eccezionalmente superano i 200 anni e che, nella maggior parte dei casi, rappresentano gli esemplari dominati risparmiati dal taglio dell'ultima utilizzazione.

Nonostante l'età relativamente giovane dei popolamenti forestali, si possono già riscontrare provvigioni anche superiori a 700-800 m³/ha (nelle abetine eutrofiche) che, in assenza di interventi colturali, a causa della limitata longevità della specie nelle aree più fertili possono provocare problemi di stabilità selvicolturale.

Le altezze superano anche i 40 m nelle abeti-

ne eutrofiche (Raina, 1988) e in quelle endalpiche a picea, sono comprese tra i 26 e i 32 m nelle abetine mesotrofiche, e in genere inferiori ai 25 m in quelle oligotrofiche.

Le abetine piemontesi sono per lo più monostratificate e monoplane, su superfici da medie a estese, a volte con ampi vuoti. Nel piano montano superiore o nel subalpino inferiore ritroviamo spesso strutture verticali pluristratificate e orizzontali a gruppi. Sono frequenti i tratti interessati da schianti di alberi singoli o di pochi esemplari; più rari (alta Valle di Susa, Valle Antrona) gli schianti aventi superficie di alcuni ettari, in genere provocati da uragani quali «Viviane» (1990) e «Lothar» (1999).

Una situazione particolarmente diffusa nelle

Tabella 3.4. Tipi forestali delle abetine di abete bianco

a) Abetina eutrofica

Descrizione	Abetina, talvolta con presenza di faggio, larice, raramente picea e, localmente, di frasinio, acero di monte e acero riccio, con sottobosco prevalente di specie esigenti, propria di suoli ricchi e humus di facile alterazione, delle Alpi Cozie e Marittime (sottotipo mesoigrofilo e variante a latifoglie della Valle Pesio; sottotipo a <i>Melampyrum italicum</i> con specie subalpine della Valle Stura; sottotipo a <i>Sorbus aria</i> della Valle di Susa, di ambiente più asciutto)
Morfologia e suoli	Dolomie, calcari, gneiss, micascisti, calcescisti, quarziti e morene a carattere misto. Suoli mediamente profondi a pH variabile da neutro ad acido. Humus mull o mull-moder
Struttura e stadio evolutivo	Cenosi stabili, attualmente monospecifiche o con poche specie per selezione antropica. Attualmente in evoluzione verso l'originario bosco misto

b) Abetina mesotrofica

Descrizione	Abetina, talvolta con presenza di faggio, larice e raramente picea, con sottobosco acidofilo dominante, propria dei suoli mediamente ricchi e con humus meno facilmente alterabili delle Alpi Cozie e Graie (variante con larice)
Morfologia e suoli	Micascisti di vario tipo, gneiss, quarziti, depositi morenici. Suoli non molto profondi a pH acido
Struttura e stadio evolutivo	Cenosi stabili, attualmente monospecifiche o con poche specie per selezione antropica (in particolare eliminazione del faggio)

montagne piemontesi è la rinnovazione di abete bianco sotto una copertura monostratificata e quasi pura di larice (Bosco delle Navette, alta Valle di Susa, Val Sesia, valli ossolane) o, più raramente, di altre conifere (per esempio di pino silvestre nel bosco del Pampalù, di abete rosso in alta Valle di Susa e nelle valli ossolane).

Selvicoltura nelle abetine eutrofiche

Dove non esistono fattori limitanti come il sovraccarico di ungulati selvatici, il trattamento selvicolturale più adatto alle abetine eutrofiche è rappresentato dal taglio saltuario per piede d'albero o per piccoli gruppi. Questo intervento è applicato sia a fustaie pure, sia, con maggiore facilità, a fustaie miste con presenza di al-

tre specie. Tra queste ultime la più importante in Piemonte è il faggio, già presente in modo sporadico all'interno delle abetine o, più frequentemente, ai margini laterali e inferiori (quasi esclusivamente nei settori esalpici e mesalpici). Un'altra specie che può contribuire alla costituzione di questi boschi è l'abete rosso, limitatamente al settore ossolano, alla Valle di Susa e ad alcune valli cuneesi (Maira, Stura e Gesso). Ai limiti altitudinali inferiori e fino al piano montano intermedio possono contribuire alla composizione specifica di questi popolamenti anche altre latifoglie, soprattutto aceri e, in minor misura, tigli e olmi (Area di studio n. 4). Questi boschi presentano incrementi molto alti (anche superiori agli 8-10 m³/ha all'anno), ma

c) Abetina oligotrofica

Descrizione	Abetina, talvolta con presenza di faggio, larice e raramente picea, con sottobosco acidofilo dominante, propria dei suoli meno ricchi e humus di più difficile alterazione, in prevalenza del Piemonte settentrionale (variante con larice)
Morfologia e suoli	Micascisti, gneiss, graniti, diabasi, raramente calcescisti. Suoli a profondità variabile a pH molto acido
Struttura e stadio evolutivo	Cenosi stabili, attualmente monospecifiche o con poche specie per selezione antropica (in particolare eliminazione di faggio e picea nell'Ossola)

d) Abetina altimontana a megaforbie

Descrizione	Abetina mesoigrofila e di suoli ricchi di alta quota, prevalentemente sulle Alpi Marittime, con partecipazione di ontano alpino, alte erbe e rododendro. Presenza di abete rosso in Valle Stura (variante con picea in Valle Stura)
Morfologia e suoli	Porfidi, gneiss, quarziti, micascisti. Suoli non molto profondi ed evoluti, acidi
Struttura e stadio evolutivo	Cenosi d'alta quota, spesso al limite superiore del bosco, con copertura rada

e) Abetina endalpica a picea

Descrizione	Abetina con <i>Picea subordinata</i> (alta Val di Susa), con presenza caratterizzante di <i>Ribes alpinum</i> e <i>Ribes petraeum</i> (sottotipo tipico alle quote inferiori e sottotipo a cembro alle quote superiori)
Morfologia e suoli	Calcescisti. Suoli profondi o mediamente profondi a pH acido. Humus moder
Struttura e stadio evolutivo	Bosco misto, stabile con presenza di altre conifere come pino cembro e larice

ABETE BIANCO

Abies alba Mill.

Ingl.: *silver fir*; **Fr.:** *sapin pectiné*; **Ted.:** *Tanne*; **Sp.:** *pinabete*.

Nomi locali: *vargnu, vuargnu, sap, avei, avöi, dasa, tenner, tanno.*

Areale

Ha un vasto e frazionato areale con un nucleo principale alpino-centroeuropeo e una serie di irradiazioni meridionali (sudetica, carpatica, balcanica, appenninica). In Italia vive sulle Alpi e sugli Appennini, prevalentemente nel piano montano.

Caratteristiche della specie

Foglie: aghi persistenti singoli, in disposizione spirale, ma che appaiono disposti su due file per torsione del picciolo, appiattiti, verde brillante superiormente, con due striature bianche longitudinali inferiormente; l'apice è smarginato.

Corteccia: grigio-biancastra e liscia da giovane, diviene scagliosa con l'età.

Portamento: albero di prima grandezza che può raggiungere i 45-50 m. I rami orizzontali formano una chioma piramidale. Quando il getto terminale cessa di crescere, la chioma diventa prima arrotondata, poi tabulare (nido di cicogna).

Frutti: grossi coni eretti quasi cilindrici; a maturità le scaglie si distaccano e cadono separate, lasciando sul ramo l'asse nudo.

Radici: fittonanti, con grosse radici oblique. Dal radicamento robusto e profondo deriva una buona resistenza al vento.

Longevità: 200-300 anni. Crescita iniziale lenta.

Altitudine: (900) 1000-2000 (2100) m. s.l.m.

Autoecologia

Specie suboceanica e sciafila, esige un'elevata e costante umidità atmosferica nel corso di tutto l'anno (precipitazioni superiori a 750-1000 mm/anno). Teme la siccità estiva. Resistente al freddo (meno dell'abete rosso), è però sensibile alle gelate primaverili. Indifferente al substrato, predilige i terreni con humus tendenzialmente acido, profondi e freschi; teme i suoli compatti o con ristagno d'acqua; raro su suoli carbonatici poveri in argilla; assente nei suoli con scheletro superficiale.

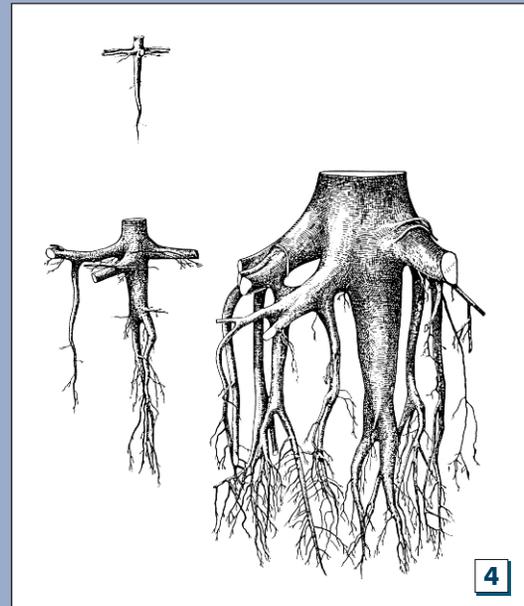
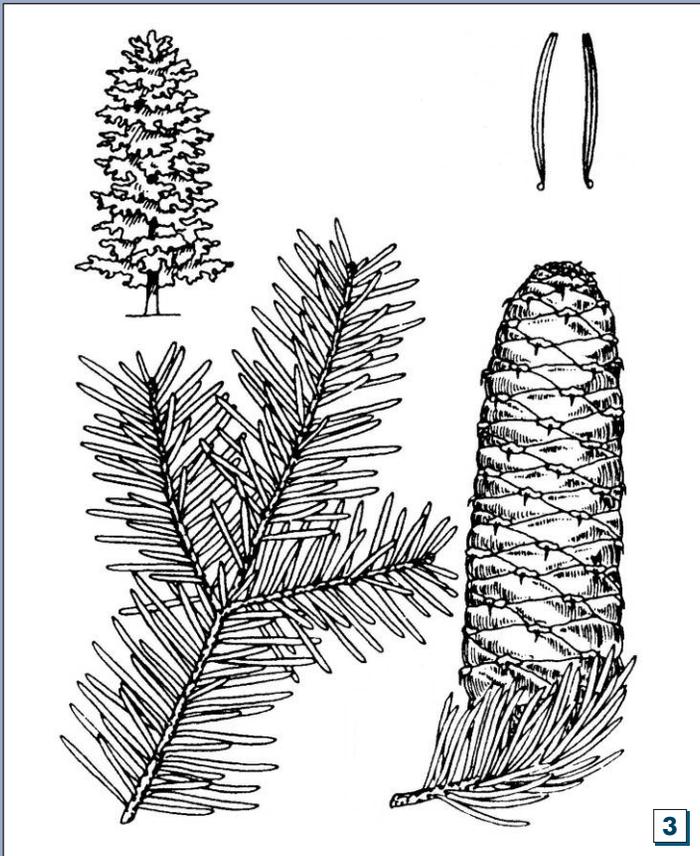
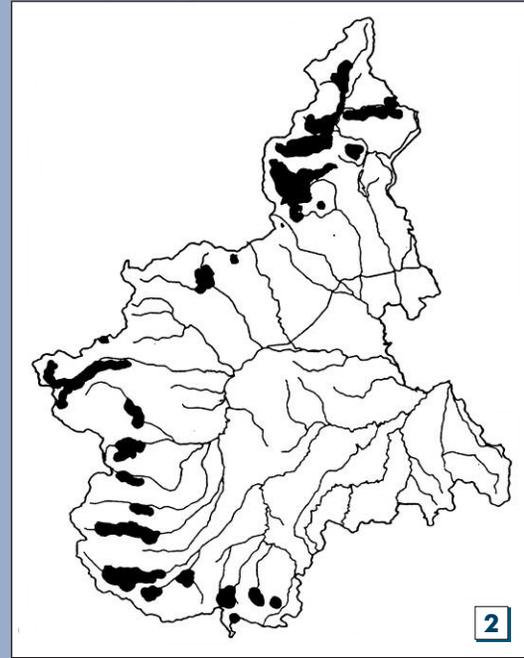
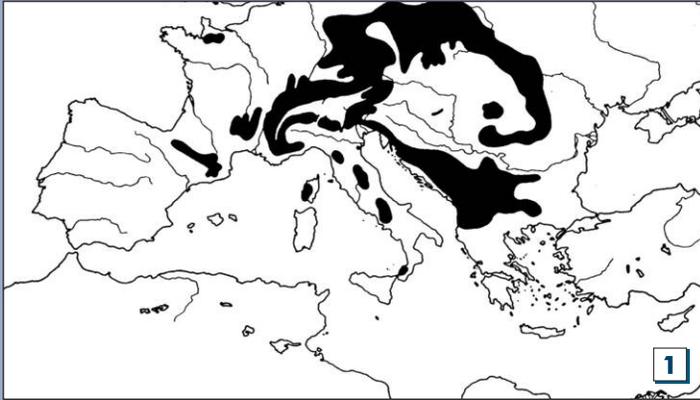
Uso del legname

Legno bianco, senza resina, poco durevole ma di facile lavorazione.

In Piemonte è una delle specie forestali di maggior interesse, anche se la qualità è piuttosto variabile e comunque mai ottima.

Il legname, spesso nervoso, si vende come tondame per farne travame e segati (tavole) da impiegarsi per serramenti, perline, imballaggi, impalcature e falegnameria andante.

1. Areale europeo.
2. Areale piemontese.
3. Morfologia.
4. Apparato radicale.



Rinnovazione di abete bianco e abete rosso al di sotto di un piano dominante di faggio.

Questa situazione è abbastanza comune dove sono presenti piante portaseme di conifere (Valle Tanaro, CN).



dopo i 120 anni gli abeti evidenziano un'alta incidenza di marciumi (per esempio in alta Valle Pesio) e una ridotta longevità (Lanata, 1989). La struttura prevalente di queste abetine è attualmente quella monostratificata (Area di studio n. 5), ma la regolarità strutturale non è mai ampiamente diffusa, in quanto il disordine culturale del passato ha favorito una certa variabilità. I nuclei monostratificati sono infatti estesi su superfici limitate e sfumano in nuclei pluristratificati a gruppi, in popolamenti radi con inserimento di altre specie (Area di studio n. 6) o in vuoti. La struttura pluristratificata per piede d'albero è invece molto rara.

Il trattamento può avvenire mediante taglio per piede d'albero (solo nei popolamenti già ben strutturati per piede d'albero o in quelli con abeti di grandi dimensioni e buona presenza di novellame) o per gruppi di poche piante nel piano montano intermedio o inferiore, in cui il selvicoltore ha maggiore possibilità di scelta, mentre nel piano montano superiore e in quello subalpino inferiore il taglio avviene quasi

esclusivamente per gruppi di piante, seguendo la naturale tessitura del bosco e cercando di favorire il novellame già insediato.

Nei soprassuoli più fertili e alle quote inferiori la tendenza dell'abete bianco alla monostratificazione è più accentuata. In questi popolamenti è importante ricercare dei margini interni densi e partire da questi con un taglio localizzato per gruppi e piccole superfici, al duplice scopo di strutturare il popolamento e creare zone più stabili all'interno del bosco da dove iniziare l'intervento successivo. Nelle fustaie monostratificate con copertura colma e carenza di rinnovazione naturale è possibile attuare anche tagli «a fessura», stretti e allungati, per favorire l'ingresso della rinnovazione naturale (Ott, 1988). È comunque opportuno evitare di aprire grosse buche o effettuare un prelievo uniformemente distribuito in tutto il popolamento. Nel primo caso si correrebbe infatti il rischio di diffusione di specie erbacee, arbustive e arboree pioniere che potrebbero rallentare l'insediamento delle specie definitive; nel secondo, oltre a favorire l'ingresso di specie erbacee, arbustive e di latifoglie eliofile, non si otterrebbero miglioramenti strutturali.

Il faggio e le latifoglie attualmente presenti sono spesso di origine agamica, in conseguenza della consuetudine, diffusa in molte valli piemontesi, di destinare a uso civico le latifoglie sottoposte alle abetine (IPLA, 1997). In questa situazione è opportuno selezionare i migliori individui (uno o due) solamente nelle ceppaie invecchiate ma ancora vitali. In caso di prolungato aduggiamento delle latifoglie (sia di origine gamica sia di origine agamica) è meglio invece cercare di favorire l'insediamento di nuovi semenzali.

La finalità prioritaria del taglio di curazione delle abetine piemontesi è quella culturale. Gli interventi devono prestare una particolare attenzione alla struttura (spesso monostratificata o biplana) alla distribuzione dei diametri e alla presenza di novellame.

Il principale problema strutturale delle abetine piemontesi è la lacuna nelle classi diametriche intermedie. Non è pensabile ovviarvi con un so-

lo intervento, ma è possibile, salvaguardando i soggetti più vitali delle classi intermedie e cercando di favorire gli esemplari di quelle inferiori che possono in breve tempo passare di classe, avviare una tendenza che in seguito potrà essere consolidata.

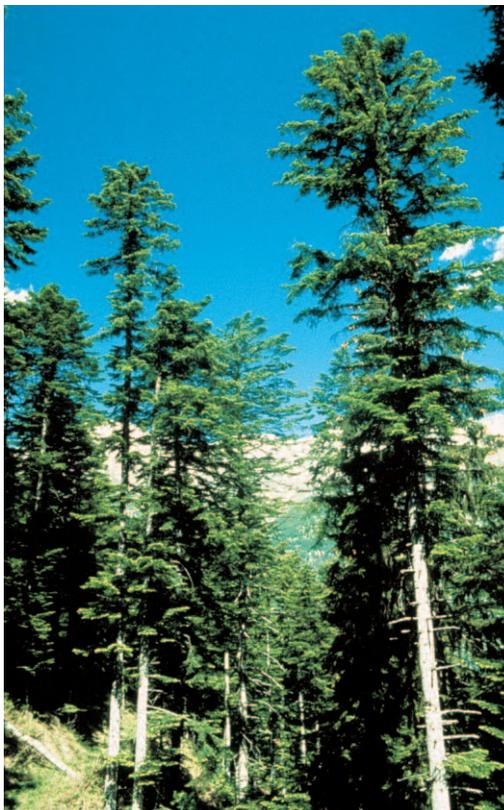
Nell'ambito del taglio di curazione una particolare attenzione deve essere dedicata ai popolamenti di varia estensione che si trovano nelle classi diametriche inferiori. Un tempo si consigliava di non intervenire prima di 25 anni con le cure colturali nei boschi o nei gruppi coetaneiformi; la tradizione diceva di «non visitare una rinnovazione riuscita (afferzata) di abete bianco prima del primo diradamento» (Bernetti, 1995). In tempi più recenti si è invece iniziato ad agire precocemente, al fine di strutturare il popolamento sia orizzontalmente sia verticalmente. È opportuno intervenire sul novelleto nei popolamenti ricchi di megaforbie, specie arbustive e latifoglie pioniere che possono fare una forte concorrenza alla rinnovazione. In presenza di elevate densità di ungulati selvatici gli interventi precoci nei nuclei di novellame densi sono invece assolutamente da evitare.

Le cure colturali sono particolarmente importanti nei popolamenti di bassa quota (piano montano inferiore e intermedio) delle stazioni fertili. Nel piano montano superiore e in quello subalpino inferiore c'è infatti una minore concorrenza delle specie erbacee, arbustive e delle latifoglie, l'accrescimento è più lento, l'abete bianco sopporta meglio l'aduggiamento, l'incidenza di marciumi radicali è minore, i singoli esemplari sono più longevi e il bosco tende a strutturarsi verticalmente.

Se esistono una buona viabilità e la possibilità di intervenire a macchiatico positivo, il taglio di curazione sarà effettuato circa ogni 10 anni, altrimenti è indispensabile allungare il periodo a 12-15 anni, e il taglio deve essere più intenso e articolato su piccole superfici per evitare il rischio, soprattutto nelle stazioni più fertili, di una monostratificazione estesa del popolamento. In quest'ultimo caso è preferibile orientarsi, anche alle quote inferiori, verso una strutturazione a gruppi, invece che per piede d'albero.

Selvicoltura nelle abetine mesotrofiche e oligotrofiche

Il modello colturale è lo stesso indicato per le abetine eutrofiche. In genere la minore fertilità stagionale rende più facile la gestione di questi popolamenti, in quanto vi è una minore invadenza delle specie concorrenti e una minore urgenza di interventi strutturali. Anche in questo caso la struttura prevalente è quella monostratificata ma non estesa su vaste superfici (Aree di studio nn. 7-8), in quanto i nuclei monostratificati sfumano in pluristratificati (Area di studio n. 9), in popolamenti radi con inserimento di altre specie o in vuoti. La struttura disetanea per piede d'albero è quasi assente. Le abetine oligotrofiche sono il tipo forestale più diffuso nel Piemonte centro-settentrionale (Area di studio n.



Abetina mesotrofica in alta Valle di Susa (TO).

10); nel loro ambito si trovano i popolamenti più vecchi, con soggetti di età superiore ai 250 anni (Area di studio n. 11).

Selvicoltura nelle abetine endalpiche a picea

Le abetine endalpiche hanno una diffusione limitata all'alta Valle di Susa (Gran Bosco di Salbertrand, Teppas, Cesana Torinese) e ad alcuni nuclei sporadicamente presenti nelle valli cuneesi (Valle Stura e Val Maira). In queste la struttura prevalente è quella disetanea a gruppi (che possono avere varia estensione, fino a confondersi con una struttura coetaneiforme) o per piede d'albero (sempre rara e limitata per estensione).

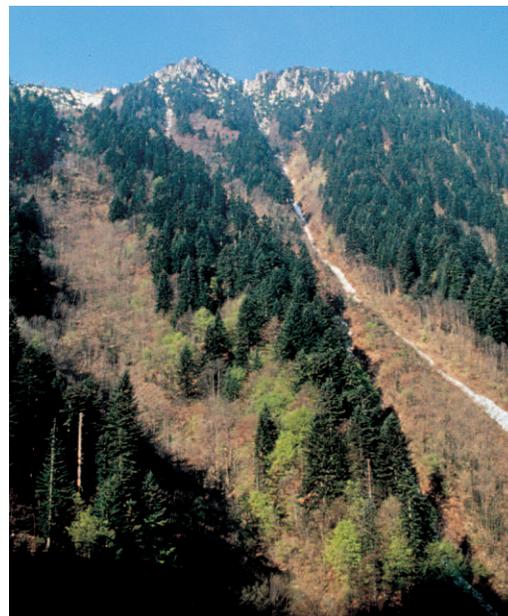
Corpo principale del Gran Bosco di Salbertrand e del Bosco Teppas di Bardonecchia, l'abetina pecceta, con presenza di larice e pino cembro alle quote superiori, già a partire dal 1600 circa è stata trattata a taglio a scelta per piede d'albero. In alta Valle di Susa le particelle forestali appartenenti a questa tipologia sono le più ricche, sia in area basimetrica sia di provvigione (fino a 450 m³/ha). Di recente si è passati dai prelievi finalizzati all'allontanamento delle piante unicamente al di sopra del diametro di recidibilità a interventi per gruppi, con prelievo totale di quelli meno stabili o di ostacolo all'affermarsi della rinnovazione. In questo modo si cerca anche di ovviare alla semplificazione strut-

turale favorita da alcuni interventi degli anni passati. Si è osservata la presenza di gruppi uniformi anche di notevole estensione, mentre tendono a scarseggiare quelli più stabili e di più limitata superficie. Operando tagli colturali a scelta per gruppi si ottiene una maggiore complessità strutturale, favorendo il novellame presente e una curva di distribuzione dei diametri disetaneiforme (Aree di studio nn. 12 e 13). In questi boschi si osserva di frequente la rinnovazione incrociata tra abete bianco e abete rosso: i nuclei di novellame del primo si dispongono sotto la copertura delle chiome del secondo e viceversa (Area di studio n. 14). Questo fenomeno permette il mantenimento della mescolanza e agevola la rinnovazione naturale. Per l'equilibrio che deve esistere tra abete rosso e bianco, rispetto alle abetine eutrofiche occorre prestare particolare attenzione alla tessitura del popolamento e in genere al mantenimento del grado di mescolanza.

Alle quote più elevate la presenza del pino cembro aumenta la diversità e arricchisce la struttura dei popolamenti (Area di studio n.

Sotto a destra, abetina eutrofica in alta Valle Pesio (CN). A seguito dei pesanti tagli effettuati nel dopoguerra si osserva una forte infiltrazione di latifoglie, più accentuata negli impluvi e nei preesistenti canaloni da valanghe.

Sotto a sinistra, abetina di Fondo in Valchiusella (TO). Bosco di protezione esteso una ventina di ettari e completamente circondato da pascoli e boschi di latifoglie.



15), che sono interessati da limitati interventi di utilizzazione, mentre vedono attuarsi numerosi trattamenti di cura colturale volti a incrementare sia l'aumento di copertura del pino cembro (favorito anche in questi boschi dall'azione della nocciolaia), sia una maggiore stabilità selvicolturale dei gruppi di novellame esistenti, siano di cembro, di larice o di abete bianco e rosso, come avviene in genere per gli interventi nel piano subalpino.

Nei popolamenti di Cesana Torinese i trattamenti selvicolturali sono da sempre caratterizzati da un'attenzione al mantenimento del grado di mescolanza (sono infatti presenti tutte le conifere dell'arco alpino) e all'efficienza della funzione protettiva. Posti a ridosso della viabilità principale per la Francia (Colle del Monginevro), sono infatti importanti per la protezione diretta (cfr. capitolo 4). Gli interventi selvicolturali si limitano pertanto ad assecondare la dinamica naturale e ad accelerare la sostituzione dei gruppi di piante ormai instabili, mantenendo ricca e articolata la tessitura del popolamento. In genere questi tagli forniscono unicamente legname da ardere e hanno pertanto un limitato interesse economico.

Selvicoltura nelle abetine altimontane

Le abetine altimontane hanno una diffusione sporadica soprattutto nei settori mesalpici, di transizione tra quelli più interni e continentali e quelli esalpici. In generale possiamo considerare questi popolamenti come gli ultimi lembi di una fascia di conifere che è stata quasi completamente eliminata per creare i pascoli. L'abete bianco è la specie più diffusa, ma quasi sempre si accompagna anche all'abete rosso e al larice (Area di studio n. 16). L'influenza del pascolo è ancora oggi evidente ed è il fattore che più di ogni altro ha condizionato la struttura attuale di questi boschi, spesso caratterizzati dalla presenza di nuclei di esemplari monumentali, quasi sempre cariatati all'interno, e molto radi (Tiraboschi, 1954). La tutela di questi esemplari deve essere attuata in tutte le situazioni in cui è possibile. A causa della diminuzione o della cessazione del pascolo, in

questi popolamenti è attualmente presente un forte dinamismo con rinnovazione di abete bianco, di altre conifere e di latifoglie. Gli interventi selvicolturali, dove necessari, sono mirati ad assecondare questo processo.

Rinnovazione

In generale la rinnovazione di abete bianco nelle abetine piemontesi è abbondante e non costituisce un problema colturale; si insedia in modo uniforme nel piano montano intermedio e inferiore, mentre assume una distribuzione aggregata a gruppi nel piano montano superiore e, in modo ancora più accentuato, nel piano subalpino inferiore. La concorrenza di vegetazione erbacea, arbusti e latifoglie è forte ai limiti altitudinali inferiori, nelle stazioni più fertili e in quelle ricche di megaforbie (Ott, 1988). A queste quote le condizioni favorevoli per l'insediamento e lo sviluppo del novellame di abete bianco, sia prima sia dopo il taglio, sono garantite in popolamenti densi, in quanto si evita l'ingresso nel sottobosco di specie erbacee e arbustive. In caso di chiarie o copertura discontinua, l'insediamento del nocciolo e di altre latifoglie rende molto difficile la gestione selvicolturale e rallenta il processo evolutivo del bosco.

Per la rinnovazione dell'abete bianco Bernetti (1995) ha individuato le seguenti regole:

- quando è associato all'abete rosso, l'abete bianco non ha difficoltà di rinnovazione e di permanenza: l'alternanza tra le due specie è uno degli elementi con cui l'abete bianco contribuisce all'equilibrio dei boschi montani di conifere;
- la consociazione con il faggio si conserva nei limiti in cui la latifolia è meno competitiva;
- nelle abetine pure la rinnovazione è facilitata dalla presenza di un piano inferiore di latifoglie non troppo denso e concorrenziale.

In tutte le abetine piemontesi, anche quelle monostratificate, è evidente un'ampia differenza di età tra gli alberi che costituiscono il piano dominante, dovuta alla capacità dell'abete bianco di sopportare l'aduggiamento per

un periodo anche molto superiore ai 100 anni (Schütz, 1969). La «compressione» ha quindi l'effetto di mascherare completamente l'effetto dell'età (Motta, 1996b). La durata della fase di compressione dipende dalle caratteristiche del popolamento forestale e dal tipo di selvicoltura. Tuttavia, è importante sapere di poter disporre di una riserva di novellame che può mantenersi tale per lungo tempo senza perdere vitalità e che non necessita di particolari cure colturali.

La situazione generalmente favorevole è però condizionata da alcuni fattori che, localmente, possono costituire un ostacolo o un impedimento all'insediamento e all'accrescimento dei semenzali: la presenza di elevate densità di ungulati selvatici e la concorrenza di specie erbacee, arbustive e di latifoglie pioniere.

In caso di rinnovazione di abete bianco al di sotto di una copertura di larice o di altre conifere, è evidente la necessità di favorire la successione naturale di popolamenti pionieri o insediati dall'uomo con popolamenti più stabili. Va comunque ribadito che in queste situazioni bisogna intervenire con fini colturali e non ideologici. Se i popolamenti attualmente dominanti sono giovani e hanno ancora delle potenzialità di accrescimento non è opportuno affrettarne la sostituzione. Spesso ciò si verifica in stazioni che in passato sono state disboscate o utilizzate per il pascolo e di cui non si conoscono le reali potenzialità per specie più esigenti, come l'abete bianco; cercare di forzare la transizione fra specie pioniere o transitorie verso specie definitive potrebbe dunque provocare problemi non prevedibili. È invece opportuno assecondare un cambiamento graduale di composizione attraverso situazioni intermedie, per arrivare nel giro di alcuni decenni e dopo averne verificato le potenzialità a un bosco dominato dalle specie più esigenti.

Nelle aree con presenza di pascolamento o con elevate densità di ungulati selvatici la rinnovazione dell'abete bianco può essere ottenuta solo all'interno di recinzioni. A volte nei popolamenti stramaturi può essere necessa-

rio un sottoimpianto di abete bianco per coadiuvare la stentata rinnovazione naturale. Anche in questo caso l'impianto deve essere dotato delle eventuali protezioni nei confronti del pascolo.

Principali problemi

Attualmente in Piemonte per l'abete bianco si possono individuare quattro problemi principali: le elevate densità di ungulati selvatici, la concorrenza di specie erbacee, arbustive e di latifoglie pioniere, il fenomeno del deperimento delle foreste e la presenza di marciumi.

Sovraccarico di ungulati selvatici e in particolare di cervo, capriolo e camoscio (cfr. capitolo 5).

Elevate densità di ungulati selvatici possono danneggiare o eliminare completamente la rinnovazione di abete bianco (Motta, Quaglino, 1989; Motta, 1995). La migliore soluzione (nella maggior parte dei casi anche l'unica) è rappresentata dalla loro riduzione; se ciò non è possibile, almeno a breve termine, è importante cercare di salvaguardare il novellame presente, per esempio non intervenendo nelle spessine fitte per non creare vie d'accesso agli ungulati. Per i popolamenti a maturità è invece meglio ritardare i tagli di utilizzazione (con tutti i rischi di invecchiamento che ne conseguono). In aree interessate da schianti le migliori condizioni si hanno quando non si esbosca il legname. Questa situazione ostacola l'accesso degli ungulati selvatici e garantisce la possibilità di rinnovazione almeno su parte della superficie. Ovviamente tale accorgimento può essere attuato solo in aree dove non ci siano problemi di diffusione di patologie o di pullulazioni di insetti. Dovendo necessariamente intervenire e volendo garantire la rinnovazione naturale, l'unica possibilità è quella di recintare l'area in rinnovazione (Motta, 1999). La recinzione deve avere caratteristiche adatte alle specie ungulate e alle condizioni stazionali, la manutenzione deve essere garantita per alcuni decenni; i costi di questo intervento sono così elevati che può essere effettuato solo in casi eccezionali.

Concorrenza di specie arbustive (ontano verde in Val Sesia, Rassa), latifoglie eliofile o megaforbie (Valle Pesio). Questi popolamenti sono la conseguenza di tagli rasi effettuati durante e dopo la seconda guerra mondiale, che hanno prelevato quasi tutto il piano dominante, rilasciando solo gli alberi dominati o deperienti. In suoli relativamente fertili (abetine eutrofiche o mesotrofiche, più raramente nelle abetine oligotrofiche, che sono più acidofile), quando la copertura delle conifere è eliminata si possono insediare megaforbie, specie arbustive e latifoglie che impediscono o rallentano fortemente l'insediamento della rinnovazione di abete bianco o di altre specie definitive (Area di studio n. 6). Nelle abetine oligotrofiche delle quote superiori si può invece insediare un tappeto continuo di rododendro (per esempio nelle vallate ossolane). In queste situazioni l'obiettivo colturale è accelerare la sostituzione degli arbusti e delle latifoglie eliofile con l'abete bianco e le altre specie definitive. È importante mantenere la copertura e i nuclei densi esistenti e favorire il novellame eventualmente presente con il taglio delle specie transitorie o, dove possibile, con tagli marginali.

Il deperimento delle foreste. Dalla fine degli anni '70 e per tutti gli anni '80 il problema del deperimento delle foreste ha avuto una notevole risonanza. In questo periodo sono state effettuate diverse ricerche sulle condizioni sanitarie delle foreste europee e lo stato di deperimento è stato analizzato sulla base della trasparenza delle chiome (perdita di foglie) e dell'ingiallimento delle foglie (Becker et al., 1990).

L'abete bianco è risultata la specie forestale più sensibile al deperimento, ma non sempre sono state trovate delle correlazioni positive tra i giudizi sulla vitalità della chioma e le ampiezze degli anelli di accrescimento (Kandler, 1994). Anche sulle Alpi piemontesi sono stati compiuti alcuni studi (Pividori, 1991; Magnetto, 1997) sulla trasparenza della chioma e sulle variazioni repentine di accrescimento (Schwein-gruber et al., 1990), che in alcuni popolamen-

ti di abete bianco hanno evidenziato brusche riduzioni, particolarmente concentrate negli anni '70, ma anche evidenti riprese a partire dalla fine degli anni '80. Attualmente l'ipotesi del deperimento delle foreste è stata inquadrata nel più ampio contesto legato al *global change* (Motta, 1998).

Presenza di marciumi. L'abete bianco è una specie molto sensibile agli attacchi fungini in tutto il suo areale di distribuzione. Particolarmente soggetti al danneggiamento sono gli esemplari più vecchi (oltre i 150 anni) e le stazioni più fertili (Bernetti, 1995).

In Piemonte sono molto colpite da *Armillaria mellea* e *Heterobasidion annosum* le abetine della Valle Pesio, della Valle Stura di Demonte e, in misura minore, della Valle di Susa (Lanata, 1989; Nicolotti et al., 1994; Carasso, 1998). Questo tipo di danno è molto diffuso nei singoli popolamenti ed è in fase di espansione a causa della mancanza di cure colturali, che favorisce la permanenza in bosco di esemplari molto vecchi e marcescenti.

Abetina dell'Alpe Cusogna in Alta Val Sessera (BI). Bosco relitto di abete bianco, ultimo lembo di conifere del biellese, caratterizzato dalla presenza di abeti monumentali con portamento a candelabro.



ABETE ROSSO

In Piemonte l'abete rosso ha una distribuzione limitata e discontinua. Popolamenti puri di ridotta estensione (non tutti di accertata origine naturale) o sporadici esemplari in boschi misti sono presenti nelle valli ossolane, in Val Sesia, Val Cannobina, Val Sessera, Valle Orco, Val Soana, Valli di Lanzo, Valle di Susa, Val Chisone, Val Germanasca, Val Maira, Valle Stura di Demonte, Valle Gesso e Valle Pesio. L'estensione totale dei boschi spontanei nella regione è di circa 2000 ettari in purezza (di cui oltre il 75% nelle valli ossolane) e alcune centinaia di ettari di boschi misti a partecipazione di abete rosso.

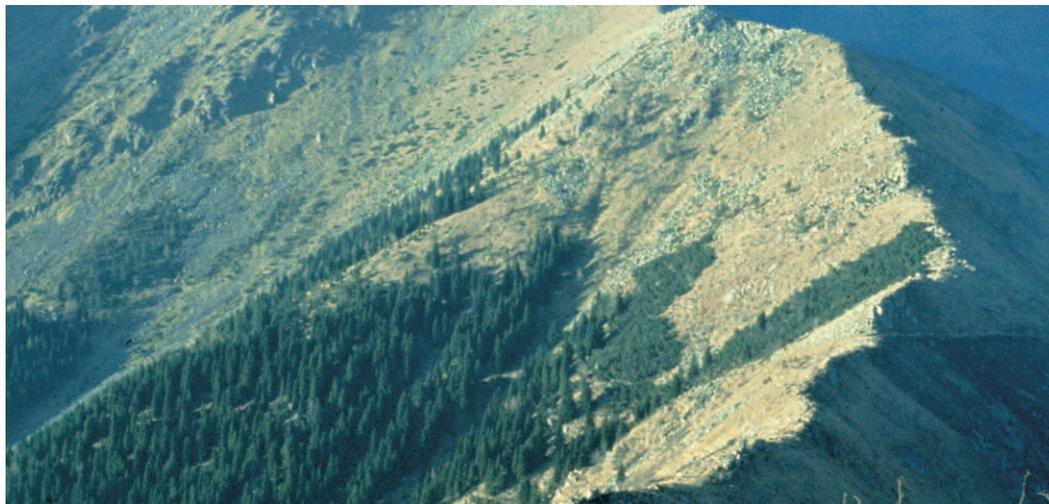
In Piemonte questa specie non ha la stessa importanza che assume in quasi tutte le altre zone dell'arco alpino, in parte a causa dell'azione antropica (che l'ha eliminata per favorire altre specie o creare pascoli), in parte per le caratteristiche climatiche delle Alpi piemontesi e in parte per la posizione geografica, che non ha facilitato la colonizzazione di questa specie nel postglaciale. *L'abete rosso è stato invece ampiamente diffuso, soprattutto nell'ultimo secolo, mediante rimboschimenti artificiali per lo più effettuati al di fuori del suo*

areale potenziale e anche in condizioni stazionali non favorevoli alla sua presenza. Questi rimboschimenti sono estesi in Piemonte su diverse centinaia di ettari.

Attualmente l'abete rosso è in fase di lenta espansione. Possiamo osservarne rinnovazioni al di sotto di popolamenti di larice (alta Valle di Susa), di faggio (valli ossolane e Val Sesia), di abete bianco (valli ossolane) e di pino silvestre (alta Valle di Susa e Val Vigizzo). Di solito nei boschi che evidenziano una dinamica evolutiva l'abete rosso non ha, in Piemonte, la stessa vitalità che può essere osservata in altre specie, quali per esempio l'abete bianco e alcune latifoglie nel piano montano o il pino cembro nel piano subalpino.

La distribuzione altitudinale è per lo più concentrata nel piano montano; in quello subalpino è marginale e, salvo alcune aree di limitata estensione nella parte più settentrionale della regione, l'abete rosso non vi forma dei popolamenti puri, ma è una componente non dominante di boschi misti con larice, cembro e abete bianco. Nel settore insubrico la specie scende a quote inconsuete, quali i 350 m raggiunti in Val Cannobina.

In Piemonte sono stati individuati 4 tipi forestali (IPLA, 1997) relativi alle peccete (Tabella 3.5).



Rimboschimento artificiale di conifere in Valle Oropa (BI).

Tabella 3.5. Tipi forestali delle peccete

a) Pecceta montana

Descrizione	Pecceta di aree ad elevate precipitazioni, presente alle quote inferiori (in genere fino a 1500-1600 m), con raro faggio e abete bianco, a flora acidofila e modeste infiltrazioni di specie esigenti. Piemonte settentrionale, soprattutto Ossola
Morfologia e suoli	Gneiss di vario tipo. Suoli relativamente superficiali con forte accumulo di lettiera, da acidi a molto acidi
Struttura e stadio evolutivo	Boschi relativamente stabili con buone potenzialità per l'abete bianco e il faggio

b) Pecceta montana di forra

Descrizione	Pecceta frammentaria di aree ad elevate precipitazioni, di bassa quota e su detriti di falda in fondovalle incassati, su suoli poco evoluti e con discreta partecipazione di specie esigenti del sottobosco oltre che, eventualmente, di faggio, abete e betulla
Morfologia e suoli	Substrati cristallini di vario tipo. Suoli a tasche, freschi e ricchi di sostanza organica, acidi
Struttura e stadio evolutivo	Bosco stabile non lontano dalla struttura di bosco maturo. Potenzialità modeste per il faggio e l'abete

c) Pecceta endalpica a pino silvestre e larice

Descrizione	Pecceta di aree a basse precipitazioni e di clima continentale, con pino silvestre e larice in varie proporzioni e flora in parte xerica, propria dell'alta Valle di Susa (sottotipo ad <i>Oxalis acetosella</i> e sottotipo a <i>Viburnum lantana</i>)
Morfologia e suoli	Calcescisti, suoli poco evoluti anche se relativamente profondi, a pH neutro
Struttura e stadio evolutivo	Boschi di transizione tra le pinete, spesso secondarie, e le peccete in zone un tempo pascolate

d) Pecceta subalpina

Descrizione	Pecceta di aree ad elevate precipitazioni, presente alle quote superiori (in genere oltre 1500-1600 m), con partecipazione di larice nei settori più elevati, <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> e varie specie subalpine arbustive ed erbacee, presente nel Piemonte settentrionale
Morfologia e suoli	Gneiss e micascisti. Suoli in genere superficiali con forte accumulo di materia organica superficiale e di lettiera indecomposta, acidi o molto acidi
Struttura e stadio evolutivo	Bosco stabile, in equilibrio, salvo nella fascia più elevata, dove tende a occupare i sovrastanti lariceti già pascolati

ABETE ROSSO

Picea abies L.

Ingl.: Norway spruce; **Fr.:** *épicéa commun*; **Ted.:** Fichte; **Sp.:** abeto rojo.

Nomi locali: pecia, pescia, pëssa, passi, pehé, sufia, süfi, suihe, suif, serenta, sarentura, ciöl, dasbel, tanna.

Areale

Il vasto areale europeo si estende dalla Scandinavia ai Balcani. In Italia vive spontaneo solo sulle Alpi (soprattutto centro-orientali) e in poche stazioni relitte dell'Appennino tosco-emiliano. In Piemonte ha una diffusione limitata.

Caratteristiche della specie

Foglie: aghi persistenti singoli, inseriti su cuscinetto rilevato in due serie a spirale tutto attorno al rametto. Di colore verde su entrambe le facce, sono corti, acuti e pungenti.

Corteccia: bruno-rossiccia, liscia e coperta di fini scaglie quando l'albero è giovane; più spessa e rigogliosa con l'età.

Portamento: albero di prima grandezza (raggiunge i 45 m) con chioma piramidale, slanciata, che con l'aumentare della quota passa da espansa a colonnare.

Frutti: coni penduli, cilindro-conici, bruno-chiari, cadono a terra interi a maturità.

Radici: ramificate, superficiali, da cui deriva la scarsa resistenza ai venti.

Longevità: fino a 300 anni.

Altitudine: (800) 1200-1500 (1800-2000) m. s.l.m.

Autoecologia

Specie continentale, microterma, moderatamente sciafila, ma con buona valenza ecologica. È molto resistente al freddo e poco sensibile alle gelate primaverili.

Vuole un adeguato periodo di *chilling* invernale ed è soggetta a patologie in zone con climi invernali miti (per esempio nell'area insubrica).

Le elevate esigenze idriche lo rendono suscettibile ai danni di aridità dovuti al radicamento superficiale.

È indifferente al substrato, benché prediliga suoli leggeri, aerati, ben drenati e leggermente acidi.

Patisce esclusivamente i terreni ricchi in carbonati e umidi.

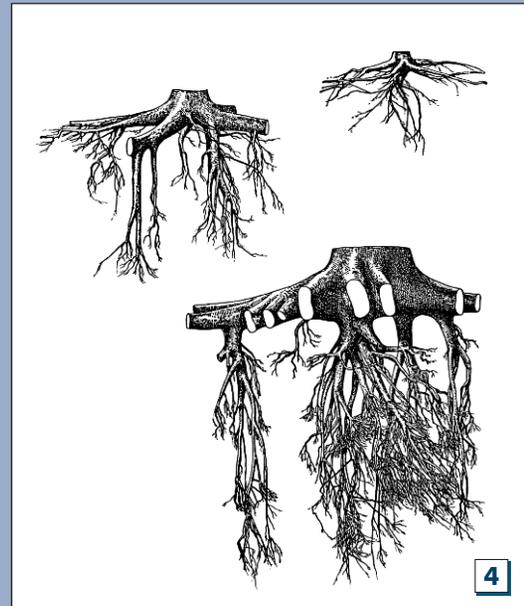
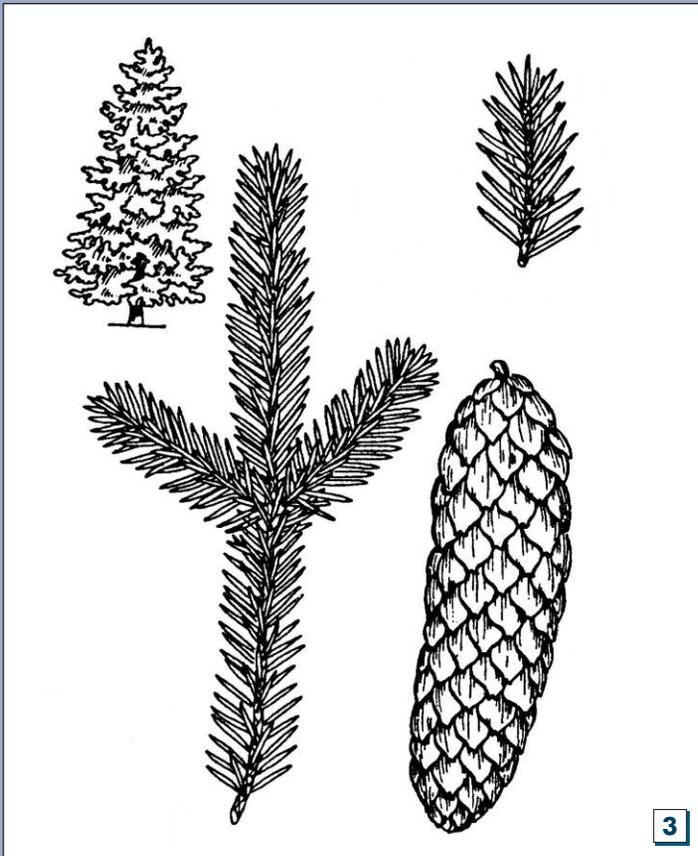
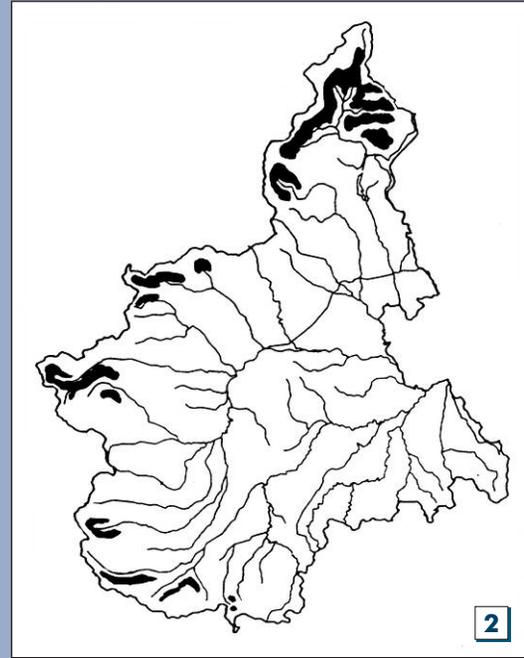
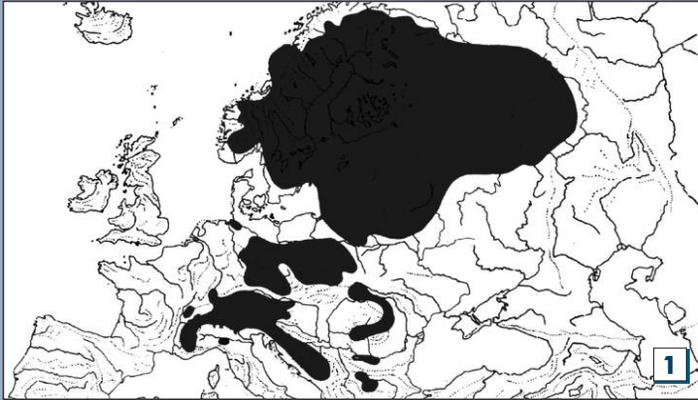
La sua lettiera si decompone lentamente, originando un humus di tipo mor in grado di provocare una podsolizzazione su suoli acidi e filtranti.

Uso del legname

Il legno, bianco-giallastro, leggero, resinoso, poco durevole e di facile lavorazione, è molto apprezzato e polivalente.

Le migliori peccete piemontesi (valli ossolane) hanno qualità tecnologica superiore a quella dell'abete bianco e si prestano agli stessi utilizzi.

1. Areale europeo.
2. Areale piemontese.
3. Morfologia.
4. Apparato radicale.



Selvicoltura italiana ed europea

Nelle regioni alpine l'abete rosso è la specie selvicolturalmente più significativa. La sua plasticità e adattabilità dal punto di vista dei fattori ecologici si riflette anche in una vasta gamma di trattamenti (Schmidt-Vogt, 1986), in genere legati a tradizioni o consuetudini locali. Negli ultimi decenni la tendenza generale, con alcune eccezioni, è stata abbandonare i tagli rasi e la rinnovazione artificiale posticipata per rivolgersi invece a tagli di limitata estensione e rinnovazione naturale.

Si osserva quindi un passaggio da forme di selvicoltura intensiva (fustaie pure coetanee trattate a taglio raso con rinnovazione artificiale posticipata) a trattamenti a maggiore naturalità, con tendenza a costituire boschi misti e possibilmente stratificati.

Tra i diversi tipi di intervento nei popolamenti puri di abete rosso (alcuni ancora utilizzati, altri ormai abbandonati) si possono citare i seguenti:

- taglio raso con rinnovazione artificiale posticipata;
- taglio raso a buche (500-600 m);
- tagli a orlo o marginali;
- taglio raso a strisce (di 30-40 m lungo la linea di massima pendenza);
- taglio a fratte (taglio raso esteso lungo tutto il versante) con rinnovazione naturale o artificiale;
- tagli successivi a gruppi (includendo il *Femelschlag* in tutte le diverse modalità di applicazione);
- tagli successivi uniformi con periodo di rinnovazione di 20-30 anni. Se i tagli sono marginali e il periodo di rinnovazione è lungo (circa 50 anni), questo trattamento si avvicina al *Femelschlag* svizzero;
- taglio saltuario per piede d'albero (di solito effettuato solo in boschi misti);
- taglio saltuario per gruppi (peccete subalpine).

Selvicoltura in Piemonte

Anche per questa specie in Piemonte non è possibile individuare un trattamento consuetudinario. *In passato nelle peccete pure osso-*

lane e della Valle Orco è stato applicato un taglio raso su piccole superfici; nei boschi misti del piano montano e subalpino è stato invece spesso praticato un taglio saltuario, che un tempo aveva una connotazione fortemente produttiva («taglio di rapina»). Ultimamente l'applicazione di criteri colturali ha però permesso di migliorare la struttura e la composizione di questi boschi, soprattutto di quelli con partecipazione di altre conifere.

I popolamenti di abete rosso in Piemonte sono quasi tutti relativamente giovani. Nei diversi rilievi dendroecologici eseguiti gli esemplari più vecchi non raggiungono i 150 anni e la quasi totalità ne ha meno di 100. Anche nei boschi misti con partecipazione di abete rosso questa specie ha di solito un'età inferiore rispetto alle altre conifere.

Le provvigioni nei popolamenti puri sono di solito comprese tra 250 e 350 m³/ha, nei boschi misti si possono raggiungere valori sensibilmente più alti, mentre nei popolamenti subalpini di norma non si va oltre i 250 m³/ha. Le stature superano i 30 m nel piano montano (i 35 m in alta Valle di Susa).

Le peccete pure del piano montano (limitate al settore ossolano) sono prevalentemente monostratificate e coetaneiformi, per lo più di origine naturale. Al contrario, nei popolamenti misti di conifere del piano montano e subalpino e nelle rare peccete subalpine troviamo più frequentemente strutture verticali pluristratificate e una struttura orizzontale a gruppi.

Selvicoltura nelle peccete montane

I popolamenti puri di abete rosso sono poco stabili, pertanto è di fondamentale importanza lavorare sulla distribuzione verticale e orizzontale per creare o mantenere una struttura in grado di assicurare una buona stabilità. Questo risultato può essere ottenuto con l'applicazione di tagli rasi a buche o a fessure, tagli successivi su piccole superfici o mediante una selezione per gruppi in funzione di diversi fattori locali (stazione, soprassuolo, rischi, tecniche di utilizzazione ed esbosco eccetera). Gli elementi che caratterizzano queste forme di

trattamento sono una diversa estensione, forma e orientamento delle tagliate, l'utilizzazione della prerinnovazione comparsa accidentalmente e, più in generale, la combinazione del principio dei tagli successivi con quelli del taglio raso e del taglio saltuario (Mayer e Ott, 1991). Ovunque esistano i presupposti è importante favorire (o almeno non ostacolare, com'è stato fatto in passato) l'ingresso dell'abete bianco, del faggio e di altre latifoglie, che possono contribuire a migliorare la lettiera e creare buone condizioni per l'insediamento della rinnovazione naturale. Nelle ceppaie di latifoglie è opportuno selezionare i migliori individui per ceppaia (1-2 al massimo), solamente in quelle invecchiate e vitali. In caso di prolungato aduggiamento delle latifoglie (sia di origine gamica sia agamica) è meglio cercare di facilitare l'insediamento di nuovi semenzali.

I nuclei di prerinnovazione ideali devono essere composti da numerosi esemplari, molto fitti. È preferibile non favorire esemplari di novellame isolati o gruppi di poche piante molto distanziate tra loro, perché non danno sufficiente affidamento. Bisogna tenere conto che è sempre più opportuno partire da una cospicua quantità di esemplari e che, in presenza di ungulati selvatici (cfr. capitolo 5), la messa in luce delle piantine le rende particolarmente esposte al danneggiamento. I gruppi numerosi e fitti difendono le piante all'interno dai diversi danni provocati dagli animali (Schönenberger et al., 1990).

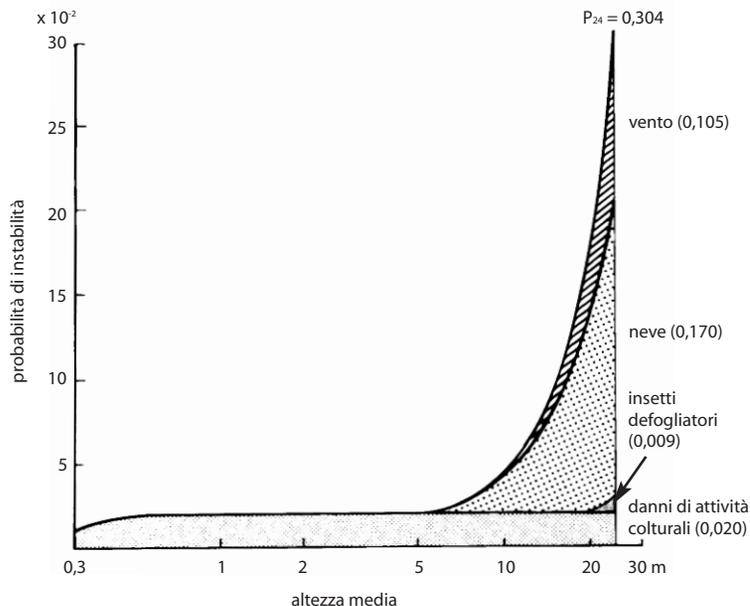
Nelle peccete monostratificate, sia di origine naturale sia artificiale, è prioritario intervenire nelle fasi giovanili (spessina più che giovane perticaia). Nei popolamenti giovani è infatti possibile lavorare sulla stabilità e sulla struttura (struttura verticale e tessitura), creando le condizioni migliori per tutti gli interventi successivi (Ott, 1994). Attendere la perticaia per effettuare il primo trattamento significa agire in grave ritardo e in popolamenti già alti, e aumentare esponenzialmente i rischi di schianti; in questo modo non è possibile incidere sulla struttura, ma solo sulla resistenza (capacità del popolamento di rimanere immutato nei confronti di un disturbo) (Area di studio n. 17; Fig. 3.1).

Intervenendo nella fase di perticaia, il criterio più importante da osservare è il rapporto di snellezza, che dovrebbe essere mantenuto entro valori compresi tra 60 e 80 (Burschel e Huss, 1987). In genere nelle operazioni tardive effettuate nella perticaia alta il rischio di destabilizzazione provocato dall'intervento è maggiore dei potenziali vantaggi (Thomasius, 1981). Nella fase di perticaia è possibile lavorare sulla struttura solo nei popolamenti che hanno selezionato alcune aggregazioni «forti», in grado di assicurare un minimo di stabilità fisica; questi interventi richiedono una lettura attenta della tessitura.

Creare una struttura adeguata nelle fasi giovanili significa non solo ottenere più stabilità e facilità di intervento successivo, ma anche porre i presupposti della rinnovazione naturale del popolamento giunto a maturità, sia con la stessa specie sia con altre specie adatte alla

Figura 3.1. Instabilità delle peccete pure artificiali

Probabilità di instabilità in popolamenti puri di abete rosso di origine artificiale in funzione dell'altezza (da Piussi, 1994).



stazione (Ott, 1979). Al contrario, i trattamenti tardivi cercano di sanare le situazioni di maggiore instabilità, ma senza incidere efficacemente sul futuro del popolamento.

Selvicoltura nelle peccete montane di forra

Questi popolamenti sono dotati di una buona stabilità fisica ed ecologica, in quanto non sono presenti estesi gruppi monostratificati di abete rosso; gli alberi presentano un buon portamento, con chiome molto allungate e basso rapporto di snellezza, e la presenza di latifoglie è sempre abbondante. La distribuzione è localizzata in alcune vallate ossolane, dove tali boschi svolgono una generica funzione protettiva; per queste ragioni, salvo condizioni particolari, non è consigliabile alcun intervento selvicolturale.



Pecceta del piano montano dove non sono mai state effettuate cure colturali: alberi filati con coefficiente di snellezza molto alto.

Selvicoltura nella pecceta endalpica a pino silvestre e larice

Trattandosi di formazioni miste dominate da abete rosso o larice con pino silvestre, sono caratterizzate da un'estrema variabilità strutturale, da cui possono discendere diverse tipologie di intervento.

Le formazioni forestali qui comprese sono tipiche forme di transizione in cui, al variare delle condizioni stazionali, edafiche e dell'uso da parte dell'uomo, possono prevalere il pino silvestre, il larice o l'abete rosso (Area di studio n. 18). In passato gli interventi selvicolturali sono generalmente consistiti in prelievi saltuari per piede d'albero, che hanno favorito la presenza dell'abete rosso soprattutto all'interno del piano montano. Nel piano montano superiore e in quello subalpino la presenza del larice ha invece indotto prelievi più pesanti assimilabili ai tagli a raso, a carico soprattutto del larice, modellando il popolamento per grandi gruppi coetaneiformi, in genere poveri in provvigione, in cui anche l'abete rosso stenta a rinnovarsi.

Con il diminuire dell'azione del pascolo e del disturbo antropico, la struttura e la tessitura assumono connotazioni di popolamento disetaneo, soprattutto dove la successione verso l'abete rosso è maggiormente favorita.

In queste condizioni sono stati di recente effettuati interventi selvicolturali volti a favorire gli individui e i gruppi di abete rosso di avvenire, cercando comunque di garantire possibilità d'ingresso alla rinnovazione del larice, altrimenti svantaggiata, con l'effettuazione di tagli a scelta culturale e con l'apertura di piccole fessure appositamente orientate al variare della specie (larice o abete rosso) da favorire. Essendo il larice più stabile dell'abete rosso nei confronti di agenti patogeni (marciumi radicali) e di fattori destabilizzanti esogeni (in particolare neve e vento), non è consigliabile realizzare trattamenti selvicolturali mirati unicamente a liberare i gruppi di novellame di abete rosso, quindi ad accelerare oltre modo la dinamica naturale.

All'opposto, l'apertura di piccole fessure nelle

parti più esposte, generalmente sui microrilievi e sui dossi, permette di mantenere localmente una congrua presenza sia di larice sia di pino silvestre, garantendo un buon grado di stabilità e di resistenza del popolamento nei confronti degli agenti destabilizzanti (Dotta e Motta, 1998).

Nelle forme meno evolute questi popolamenti assumono aspetti più monoplani, con grandi gruppi coetaneiformi. In questi casi si cerca di favorire l'aumento di diversità strutturale e di tessitura con prelievi assimilabili ai tagli a scelta colturale, finalizzati a favorire la limitata rinnovazione preesistente e, dove questa manchi, a privilegiarne l'ingresso, per esempio mediante piccole fessure.

Selvicoltura nelle peccete subalpine

Nel piano subalpino, e in parte anche in quello montano superiore, la struttura naturale del bosco è pluristratificata verticalmente con una tessitura aggregata a gruppi (Area di studio n. 19), con l'eccezione delle stazioni migliori, dove la longevità degli alberi può favorire lo sviluppo di popolamenti regolari monostratificati su vaste superfici (Ott et al., 1991).

In generale le cure colturali delle foreste di montagna dovrebbero essere innanzi tutto stabilizzatrici, basate sul principio della prevenzione (Bischoff, 1994). Per questo motivo la foresta disetanea e pluristratificata appare come un fine lontano e ideale verso il quale possono condurre molteplici indirizzi selvicolturali. Rispetto alle foreste del piano collinare e montano, quelle del piano subalpino si rinnovano con minore facilità e, soprattutto, più lentamente; a tal proposito si parla erroneamente di difficoltà di rinnovazione delle foreste del piano subalpino (Piussi, 1986b).

Esistono inoltre numerose situazioni in cui la rinnovazione naturale, di per se già poco abbondante, è resa ancora più difficile o addirittura impossibile dalle interferenze antropiche. Tra questi esempi si possono citare la gestione forestale di rapina operata nei secoli passati, il pascolo in foresta, il danneggiamento eccessivo da parte degli ungulati sel-

vatici e anche trattamenti selvicolturali poco adatti, quali il taglio raso e il diradamento diffuso e omogeneo.

I diradamenti diffusi e uniformi danneggiano la naturale struttura della foresta e favoriscono la diffusione di specie erbacee e arbustive nel sottobosco che, a differenza della rinnovazione naturale di abete rosso, riescono a vivere bene in condizioni di debole illuminazione e con luce non diretta, e possono costituire una concorrenza molto forte (Ott et al., 1997). Nel piano subalpino la mancanza di calore si rivela determinante per la rinnovazione dell'abete rosso: i semenzali di questa specie richiedono almeno 1-2 ore di irraggiamento solare diretto al giorno nel periodo giugno-luglio (Frehner, 1989).

In mancanza di queste condizioni, anche in piena estate la temperatura del suolo resta nettamente inferiore all'optimum per l'accrescimento radicale (Brang, 1998).

La rinnovazione non avviene in modo uniforme su tutta la superficie, ma solo nelle microstazioni favorevoli. Tra queste le principali sono i margini caldi delle buche e delle radure (Piussi, 1988) e le ceppaie in fase di marcescenza avanzata, che si elevano oltre la concorrenza della vegetazione erbacea.

Condizioni edafiche favorevoli all'insediamento di plantule e semenzali sono offerte anche dal taglio di gruppi di alberi relativamente densi al di sotto dei quali, a causa dell'elevata copertura, non si sono insediate specie erbacee e arbustive.

Nei popolamenti a gruppi l'obiettivo selvicolturale è il mantenimento e la valorizzazione di questo tipo di struttura. Un tale risultato può essere raggiunto favorendo i nuclei di novellame preesistenti e utilizzando i gruppi maturi e concorrenti.

Gli alberi da tagliare per favorire i nuclei di novellame devono essere scelti in base all'esposizione del versante e al grado di continentalità della stazione (Ott et al., 1991).

La capacità dell'abete rosso di resistere diversi decenni all'aduggiamento (Piussi, 1976) permette di utilizzare le piantine precedentemen-

te insediatesi che avevano un'illuminazione sufficiente a mantenersi in vita ma insufficiente ad accrescersi vigorosamente (prerinnovazione), e di ricostituire il popolamento forestale nel più breve tempo possibile. In genere non si deve intervenire all'interno dei gruppi non destinati al taglio di utilizzazione.

Nei popolamenti di origine artificiale o resi monostratificati da pratiche selvicolturali la difficoltà maggiore è disetaneizzare o creare le condizioni per l'inserimento della rinnovazione naturale.

Secondo Ott (1988), Trepp (1981) e Zeller (1993), in questi boschi non si deve intervenire con criteri selettivi per piede d'albero, perché in tal modo si farebbe giungere al suolo una quantità di luce troppo scarsa per l'insediamento del novellame, ma sufficiente allo sviluppo di un rigoglioso sottobosco di erbe e arbusti; ciò eserciterebbe una forte concorrenza nei riguardi di plantule e semenzali dell'abete rosso, impedendone l'insediamento e l'accrescimento. Al contrario, in questo tipo di soprassuolo è importante concentrare l'illuminazione sulle zone con novellame o, in assenza di queste, sulle aree ricche di microstazioni potenzialmente favorevoli all'insediamento della rinnovazione (Ott et al., 1991).

Nelle peccete subalpine ricche di megaforbie una delle possibilità è, come proposto da Trepp (1955; 1981), procedere con i tagli a fessura. Trepp consigliò di effettuare delle aperture a fessura orientate in direzione del sole, al fine di incoraggiare l'insediamento della rinnovazione naturale e di limitare le condizioni favorevoli alla diffusione delle specie erbacee concorrenziali. La prima sperimentazione di questi tagli fu effettuata da Imbeck e Ott (1987) nel bosco di Lusiwald presso Davos-Laret nei Grigioni, in Svizzera.

Successivamente sono stati eseguiti diversi altri interventi di questo genere nelle peccete subalpine svizzere, in particolare nel bosco sperimentale dell'Istituto Politecnico Federale di Zurigo a Sedrun (Ott, 1988; Frehner, 1989). In Italia una delle prime applicazioni è stata nella foresta demaniale di Paneveggio (Della-

giacoma et al., 1996). Le fessure devono essere strette (inferiori a un terzo dell'altezza degli alberi), disposte in modo trasversale rispetto alla massima pendenza e rivolte verso il sole del mattino (valli continentali) o del pomeriggio (valli suboceaniche), in modo da creare le migliori condizioni per assicurare la capacità di rinnovazione e lo sviluppo delle giovani piantine. Bisogna però considerare il rischio rappresentato dagli accumuli di neve, fino a due volte più spessi nelle aperture rispetto al popolamento chiuso. Inoltre, essendo la stratificazione della neve meno stabile rispetto all'interno delle foreste, l'apertura di fessure troppo grandi può provocare il distacco di valanghe. Le fessure, così come gli altri tagli del piano subalpino, possono essere dimensionate utilizzando la bussola solare (Schütz e Brang, 1998).

Naturalmente non è possibile applicare questo trattamento in tutte le situazioni osservabili in una pecceta subalpina, ma occorre verificare che esistano i presupposti strutturali della foresta, stazionali e di copertura vegetale (Ott et al., 1991).

La selvicoltura nei rimboschimenti di abete rosso

A causa della mancanza di continuità nelle cure colturali, nei rimboschimenti di abete rosso piemontesi si osservano per lo più boschi monostratificati e molto densi. In questi popolamenti gli interventi sono discontinui e quasi sempre effettuati solo quando è possibile accedere a un finanziamento.

È invece fondamentale, al di là della fonte e delle motivazioni del sostegno economico, considerare l'intervento un «investimento» sul futuro del popolamento: il trattamento non è finalizzato a «migliorare la foresta», ma a valorizzare le funzioni che questa svolge nei confronti dei diversi fruitori diretti (abitanti, turisti eccetera) o indiretti (la collettività).

Altri aspetti importanti da prendere in considerazione sono la situazione generale e la dimensione complessiva dell'area in cui sono previsti gli interventi. In superfici di rimboschi-

mento molto vaste va affrontato per tempo il problema della rinnovazione dei popolamenti; considerando che, di solito, i rimboschimenti sono stati effettuati in tempi relativamente ristretti e che a fine turno i boschi di conifere di origine artificiale sono poco resistenti (in quanto soggetti a crolli e all'attacco di patogeni), si deve evitare di giungere alla rinnovazione dell'intera area a breve termine, per via di tutte le difficoltà culturali e gestionali che ne potrebbero derivare.

A questo proposito, in vaste zone con rimboschimenti relativamente uniformi è opportuno procedere su parte della superficie con trattamenti finalizzati non soltanto a migliorare la resistenza (Piussi, 1986a) e la qualità dei popolamenti esistenti, ma anche a favorire l'ingresso di rinnovazione naturale (nella maggior parte dei casi latifoglie autoctone). Questi interventi potrebbero essere buche-fessure o superdiradamenti che, oltre a facilitare l'ingresso di novellame (o liberarne i nuclei), permettono di ricavare materiale legnoso concentrato, con risvolti positivi nei confronti del macchiatico.

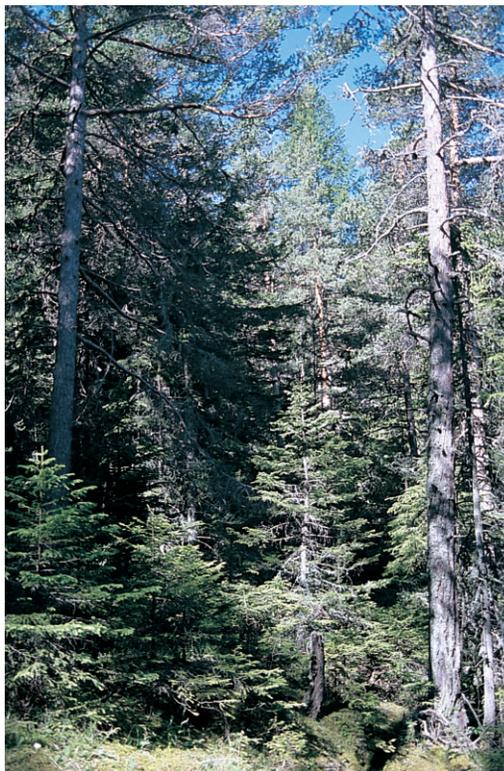
Occorre infine ricordare che i diradamenti, così come tutti gli altri trattamenti selvicolturali, non possono essere valutati con i soli criteri culturali del popolamento in esame, ma devono essere inseriti nel contesto più ampio (o di filiera) in cui si trova l'area boscata oggetto di intervento.

Non prendendo in considerazione tutti questi fattori, un diradamento anche selvicolturalmente corretto potrebbe risultare inadeguato o sbagliato.

Cure culturali

Le cure culturali sono particolarmente importanti per l'abete rosso, dotato di una stabilità fisica ridotta, soprattutto nei popolamenti puri e monostratificati.

Questa specie è caratterizzata da un basso grado di selezione naturale ed è in grado di conservare un elevato numero di piante per etaro fino a età matura; è inoltre particolarmente sensibile ai diradamenti, in quanto, a



Rinnovazione di abete rosso sotto la copertura di larice e pino silvestre a Beaulard in alta Valle di Susa (TO).

differenza di quasi tutte le altre specie, se ne avvantaggia anche nell'accrescimento longitudinale.

Proprio per tali caratteristiche è necessaria una particolare cura nell'effettuazione del diradamento, valutando i tempi e i criteri e limitando i rischi di instabilità, che crescono in modo esponenziale con l'aumentare dell'età e dell'altezza media del popolamento.

Nei rimboschimenti localizzati nel piano montano e in aree dove l'abete rosso non è spontaneo, gli interventi nel novellame e nelle spesse devono procedere a una «selezione negativa» e consistono in una selezione massale e nell'eliminazione dei soggetti peggiori. Il criterio cambia completamente con il passaggio a giovane perticaia: la selezione diventa positiva e mira a favorire gli esemplari migliori me-

diante l'applicazione del diradamento libero o selettivo.

Per diradamento libero selettivo si deve intendere il metodo proposto da Schaedelin e perfezionato da Leibundgut, che trae origine dal diradamento di tipo alto, ma se ne differenzia sia per concezione sia per modalità applicative (Schütz, 1990; Piuksi, 1994).

Lo scopo del diradamento libero è porre efficacemente al sicuro gli alberi scelti da una possibile competizione, eliminando i concorrenti diretti. L'intervento può essere eseguito per singoli esemplari o, nelle fasce altitudinali superiori, per gruppi. Dovrà essere garantito un buon sviluppo della chioma (da $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ del fusto) agli esemplari selezionati, e assicurata una stabilità fisica sia individuale sia del popolamento (Schütz, 1990).



Taglio a fessura in perticaia bassa di abete rosso: la creazione di gruppi e margini interni è di fondamentale importanza nei popolamenti del piano montano superiore o subalpino.

Il punto di partenza è la cellula di diradamento, costituita da un gruppo di piante che si trovano a stretto contatto di chioma, nella quale si individuano i potenziali candidati (o alberi d'avvenire o alberi Z, da *Zukunft*, «futuro»); tra gli alberi del soprassuolo accessorio si identificano quelli utili, indifferenti, dannosi e concorrenti.

Tra i candidati si esegue la selezione dei migliori (alberi «scelti»), con caratteristiche che possono variare da cellula a cellula, e successivamente si decide quali esemplari sono concorrenti (da tagliare) e quali sono invece indifferenti o utili all'educazione della chioma dei prescelti; la distanza tra questi ultimi si determina in funzione della densità prevista al termine del diradamento. I criteri di selezione sono, nell'ordine, la qualità (portamento e stabilità fisica), la vitalità e la posizione.

Il diradamento libero può essere applicato con tranquillità nelle giovani perticaie e in quelle alte che sono state già oggetto di cure colturali e hanno un'elevata stabilità. Più il popolamento è giovane e stabile, tanto più intenso può essere l'intervento. Al contrario, nei popolamenti che si trovano nella seconda metà del turno e non sono mai stati trattati colturalmente, il rischio di destabilizzazione è molto elevato e, tranne alcune eccezioni, è più prudente intervenire con diradamenti dal basso.

Nei rimboschimenti localizzati nel piano montano superiore o subalpino gli interventi effettuati allo stadio di novelletto e spessina hanno una fondamentale importanza per plasmare la struttura del popolamento. In particolare, devono essere osservati con attenzione i margini interni, da creare o da valorizzare se esistenti, in modo da predisporre all'interno dei punti di forza (margini con alberi aventi chiome allungate) dai quali partire nei trattamenti futuri.

Nei popolamenti del piano montano superiore o subalpino di origine artificiale o monostratificati che si trovano allo stadio di perticaia alta e non sono stati oggetto di cure colturali, è invece per lo più preferibile non agire, lasciandoli evolvere in modo naturale. A queste

quote la concorrenza intraspecifica e i fattori stagionali possono selezionare gli alberi (i gruppi) più stabili, permettendo al forestale di intervenire solo al momento della rinnovazione.

Principali problemi

Nei popolamenti spontanei delle montagne piemontesi l'abete rosso presenta alcuni problemi che, localmente, possono assumere notevole rilevanza, anche in base alle scelte selvicolturali. Tra questi ricordiamo i marciumi del fusto e radicali e gli attacchi di bostrico (Ips typographus).

Tra i marciumi radicali che colpiscono l'abete rosso l'agente più importante e diffuso nell'arco alpino occidentale è l'*Heterobasidion anomum* (Nicolotti et al., 1994; Nicolotti e Varese, 1996; Cellerino et al., 1998).

Il bostrico costituisce un'importante minaccia per l'abete rosso e condiziona il periodo di utilizzazione e le modalità di taglio, allestimento ed esbosco di gran parte delle peccete dell'arco alpino.

La diffusione del bostrico è favorita dalla scarsa vitalità degli alberi e dalla presenza di grossi quantitativi di legno atterrato, che si verifica in occasione degli schianti da neve o vento e durante le utilizzazioni forestali.

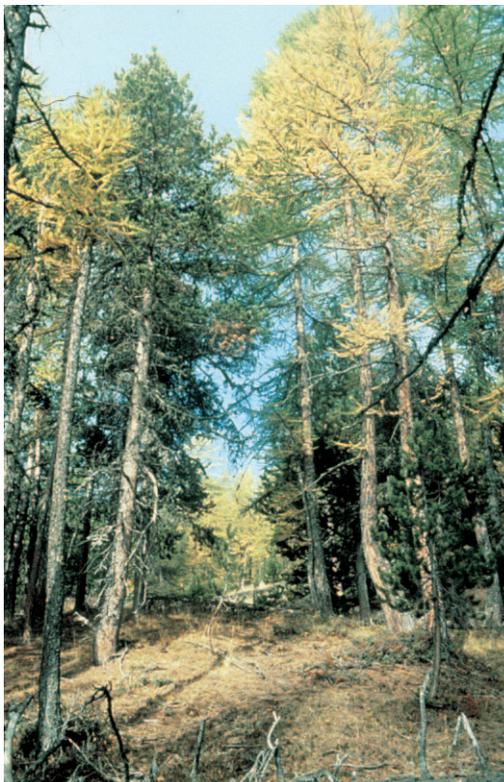
In Piemonte la diffusione di questo parassita secondario sembra essere meno grave rispetto alle peccete dell'arco alpino orientale e a quelle valdostane: dopo i recenti schianti da vento provocati dall'uragano *Viviane* (Wandeler, Günter, 1991), in Valle di Susa e nelle valli cuneesi non si sono osservate pullulazioni di intensità tale da compromettere anche i popolamenti non colpiti da schianti.

L'abete rosso non è tra le specie maggiormente colpite dagli ungulati selvatici, ma si possono osservare gravi danni in casi di elevate densità faunistiche o di mancanza di alternative alimentari.

Infine, la specie è particolarmente soggetta a schianti da neve e vento, che periodicamente riguardano anche le peccete piemontesi, in particolare quelle monostatificate e di origine artificiale.

PINO UNCINATO

*Il pino uncinato è una specie presente in modo sporadico sulle Alpi piemontesi, dove occupa un areale complessivo di qualche centinaio di ettari. In alcune stazioni ha un portamento eretto, in altre prostrato, in altre ancora li presenta entrambi. Le popolazioni a portamento prostrato sono state classificate da alcuni autori in parte come pino uncinato prostrato, in parte come pino mugo (Bono, 1962; Bono et al., 1967; Montacchini e Caramiello, 1968) o *Pinus pumilio* (Pignatti, 1982), ma in questa sede vengono distinte, per il diverso interesse selvicolturale (Giordano, 1940), le forme erette, classificate sicuramente come pino uncinato, da quelle prostrate. Tra le stazioni in cui si individuano i migliori portamenti eretti citiamo la Val Divedro*



Il bosco da seme di pino uncinato di Laval in alta Val Chisone (TO).

PINO UNCINATO

Pinus uncinata Mill.

Ingl.: *Swiss mountain pine*; **Fr.:** *pin à crochets*; **Ted.:** *Leg-föhre*; **Sp.:** *pin negro*.

Nomi locali: *arcosse, arcussa, argusia, cenais, arola, pin zavalu, pin suffis, pin nan.*

Areale

Specie montana e subalpina diffusa sulle Alpi centro-occidentali, nel Massiccio Centrale, nel Giura e sui Pirenei.

Caratteristiche della specie

Foglie: persistenti, da 6 a 12 cm di lunghezza, riunite a 2, color verde scuro, disposte a manicotto intorno ai rami.

Corteccia: bruno-nerastra da giovane, con il tempo molto fessurata.

Portamento: albero che può raggiungere i 25 m, a fusto diritto e rami ascendenti (portamento eretto), oppure arbusto strisciante (portamento prostrato).

Frutti: piccoli coni grigio-bruni, eretti, orizzontali o inclinati, con umbone uncinato.

Radici: robuste, in grado di penetrare nelle fessure delle rocce; ciò conferisce una notevole resistenza nei confronti del vento.

Longevità: 200-300 anni.

Altitudine: 1200-2000 (2200-2300) m. s.l.m.

Autoecologia

Specie microterma, xerofila ed eliofila, ha una distribuzione legata soprattutto alle caratteristiche edafiche. È infatti una pioniera molto frugale, indifferente al pH: riesce a colonizzare rocce verdi, dolomie e calcari puri e forma popolamenti stabili in condizioni edafiche estreme. Specie di transizione, preparatoria all'inse-diamento di altre più esigenti.

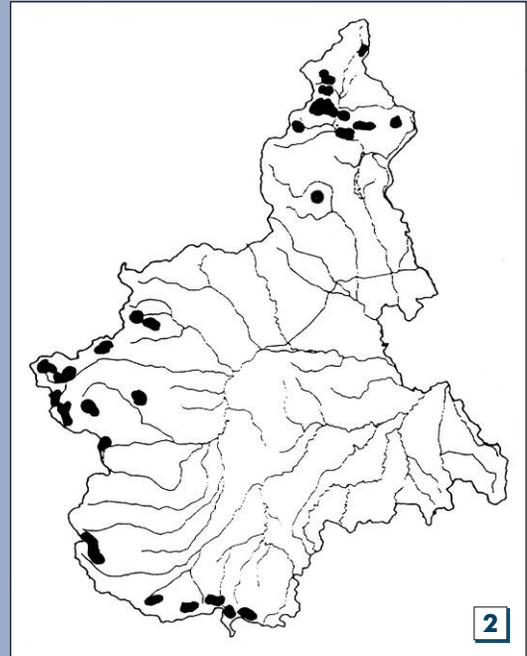
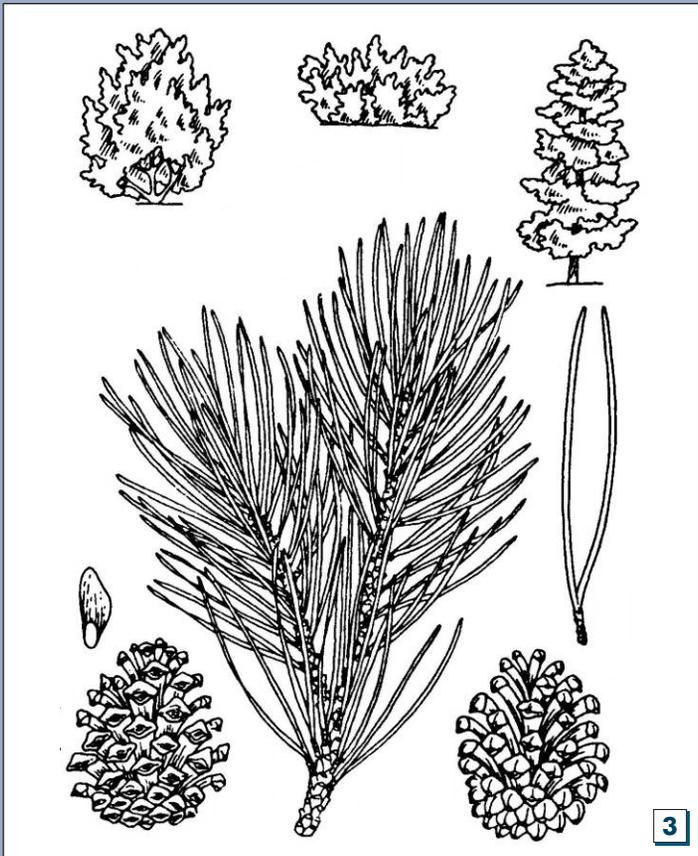
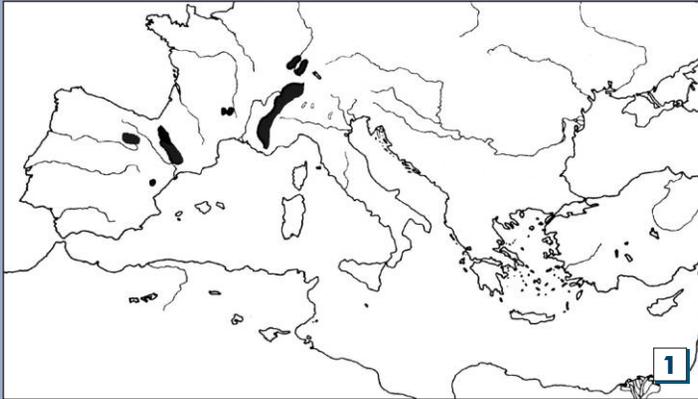
Uso del legname

Legno rosato, caratterizzato da accrescimenti fini, simile a quello del pino silvestre.

Il legno delle piante a portamento eretto ha le stesse utilizzazioni del pino silvestre, salvo le parti migliori che seguono quelle del pino cembro. Il pino uncinato non è ben conosciuto nelle sue caratteristiche tecnologiche, ma è pregiato per mobili rustici e per rivestimenti d'interno. Le forme prostrate presentano un interesse esclusivamente protettivo e paesaggistico.

Questa specie è spesso impiegata in rimboschimenti mirati ad arginare l'erosione.

1. Areale europeo.
2. Areale piemontese.
3. Morfologia.



(Trasquera), la Valle di Susa (Valle Thuras, Valle Stretta, Vallone del Seguret), la Val Chisone (Laval), la Val Pellice, la Val Maira, la Valle Stura e la Valle Tanaro (Carnino). Popolamenti prevalentemente prostrati si possono osservare in alcune valli ossolane (Valle Antrona, Val Vigezzo, Val Cannobina), in bassa Val Sesia, nel Canavese, nelle Valli di Lanzo, in Valle di Susa, in Valle Gesso, in Val Vermenagna, in Valle Tanaro e in Valle Pesio.

Il pino uncinato è una specie pioniera che alle quote più basse può favorire un'evoluzione verso la faggeta o popolamenti di pino silvestre, alle quote più elevate verso il lariceto e la cembreta. Nella maggior parte delle stazioni svolge però la funzione di vicariante ecologica, del pino silvestre nel piano montano, del larice e del cembro in quello subalpino, in ambienti caratterizzati da condizioni edafiche estreme per la vegetazione forestale (roccia madre con calcari, gessi, dolomie, quarziti e serpentini e suoli molto superficiali e poco evoluti). Le forme prostrate sono presenti su rupi

e detriti mobili e nel greto dei torrenti, dove possono scendere a quote relativamente basse. Si tratta di una specie che può colonizzare prati, pascoli e macereti abbandonati dal pascolamento ma, anche in questo caso, è concorrenziale rispetto ad altre solo in condizioni geopedologiche estreme. L'ibridazione con il pino silvestre è piuttosto frequente (soprattutto in alta Valle di Susa). Il pino uncinato è longevo e forma popolamenti naturali molto stabili: in area piemontese sono stati osservati esemplari di quasi 400 anni (Pividori e Barbonaglia, 1995).

In Piemonte sono stati individuati 2 tipi forestali (IPLA, 1997) relativi alle pinete di pino uncinato (Tabella 3.6).

Selvicoltura italiana ed europea

In passato il pino uncinato (eretto e prostrato) è stato sottoposto a diversi tipi di intervento, con effetti anche molto negativi per i popolamenti forestali (Hofmann, 1959). Attualmente l'unico Paese alpino dove la specie assume una cer-

Tabella 3.6. Tipi forestali delle pinete di pino uncinato

a) Pineta di pino uncinato

Descrizione	Bosco di pino montano a portamento arboreo (sottotipo di suolo superficialmente acidificato a <i>Rhododendron ferrugineum</i> e <i>Valeriana montana</i> ; sottotipo basifilo a <i>Globularia cordifolia</i> ; sottotipo basifilo a <i>Cytisus sessilifolius</i> ; sottotipo acidofilo e mesofilo)
Morfologia e suoli	Substrati calcarei o cristallini, anche serpentinosi. Suoli sempre superficiali
Struttura e stadio evolutivo	Boschi stabili (evoluzione bloccata dalle condizioni edafiche)

b) Pineta di pino montano prostrato

Descrizione	Boscaglia di pino montano a portamento arbustivo (sottotipo basifilo ad <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> ; sottotipo basifilo ad <i>Erica carnea</i> ; sottotipo acidofilo a <i>Rhododendron ferrugineum</i>)
Morfologia e suoli	Suoli a tasche, erosi, a pH basico nei primi due sottotipi. Suoli acidi ricchi di scheletro e con abbondante lettiera indecomposta nel sottotipo acidofilo
Struttura e stadio evolutivo	Boscaglia stabile senza segni di evoluzione



*La Valle Stretta:
bosco puro
di pino uncinato
di proprietà
del Comune di
Bardonecchia,
situato in territorio
francese.*

ta importanza selvicolturale è la Francia, dove, nelle valli prossime al confine italiano, si possono osservare estesi popolamenti con buon portamento forestale. Alcuni di questi hanno una struttura monostratificata e coetaneiforme, derivante dal taglio a raso con o senza riserva di portaseme (Perrin, 1954). Nelle pinete del Briançonnais, in particolare a Cervieres, si segue il trattamento a tagli successivi, con modalità analoghe a quelle attuate per il pino silvestre. Gran parte di queste foreste ha però una struttura disetanea ed è trattata a taglio saltuario per piede d'albero (con un diametro di recidibilità di 35-40 cm) o per gruppi.

Il principale utilizzo dei popolamenti prostrati era relativo alla raccolta di gemme, strobili e rami per uso officinale; in questo caso l'intervento consisteva in tagli rasi a strisce. Questo impiego del pino mugo era più frequente sulle Alpi orientali (per esempio nel pordenonese), mentre in quelle occidentali è assente o limitato a un uso domestico.

Selvicoltura in Piemonte

La maggioranza dei popolamenti di pino uncinato piemontesi non è utilizzata da parecchi decenni; la struttura è irregolare o coetanea a gruppi nel piano montano, disetanea a piccoli

gruppi in quello subalpino (Area di studio n. 20). I popolamenti del piano montano sono più spesso transitori, ma con un'evoluzione molto lenta a causa della scarsa fertilità del suolo (spesso causata dall'azione umana). In queste stazioni è possibile osservare nuclei coetaneiformi di varia estensione o di una certa irregolarità. La rinnovazione è discontinua nello spazio. La gestione selvicolturale deve, se possibile, assecondare (ma non affrettare) il dinamismo naturale e la presenza di specie tipiche di stadi più evoluti. Nei casi in cui non sussistano le condizioni per un'evoluzione, gli interventi, dove necessari e/o opportuni, possono avvenire con taglio a buche di varia estensione in corrispondenza di gruppi densi o di nuclei di novellame già insediati, e/o mediante trattamenti mirati a migliorare la struttura e la tessitura del popolamento per conferirgli maggiore stabilità. I popolamenti subalpini hanno un'abbondante rinnovazione naturale e una gestione selvicolturale che non si discosta da quella indicata per i boschi subalpini di larice e cembro. Obiettivi prioritari degli interventi sono la ricerca e la conservazione della struttura per gruppi (Area di studio n. 21). In Piemonte la specie non ha gravi problemi patologici o provocati dall'uomo.

LARICE

Il larice è la conifera più importante in Piemonte. L'elevato valore tecnologico ed economico del suo legname e la notevole estensione interessata dai lariceti (oltre 47.000 ettari, di cui circa 26.000 in provincia di Torino e 14.000 in provincia di Cuneo) ne fanno un elemento dominante del paesaggio, dell'economia silvo-pastorale e della cultura delle vallate alpine.

La maggior parte dei lariceti piemontesi ha una struttura fortemente condizionata dal passato utilizzo misto forestale-pastorale (Dubost e Barbero, 1987).

Attualmente questa particolare forma di gestione ha perso importanza economica, e ciò ne ha ridotto l'incidenza territoriale. Di conseguenza i lariceti, che svolgono una funzione ben precisa nella dinamica vegetazionale, sono gradualmente sostituiti nel piano montano



Larici in alta Valle Stura di Demonte (CN).

e subalpino da soprassuoli in maggiore equilibrio con i fattori ecologici stagionali. Questo processo dinamico-evolutivo ha tempi e modi estremamente variabili in funzione della quota e di altri elementi che possono favorirlo o rallentarlo. Stiamo quindi osservando la transizione dall'uso silvo-pastorale a quello polifunzionale, ma se il primo assicurava anche la conservazione di questi popolamenti, altrettanto non avviene con il secondo; si presenta dunque la necessità di effettuare interventi selvicolturali differenziati a seconda del tipo di destinazione d'uso dei popolamenti forestali (Motta e Dotta, 1995).

Il larice è una specie pioniera la cui facilità di rinnovazione è evidente nelle stazioni interessate da successioni primarie a partire da suolo nudo o sciolto. Ciò avviene soprattutto in aree interessate da frane o alluvioni, oppure dalla regressione di una formazione forestale preesistente per cause antropiche (incendi, tagli rasi con innesco di processi di erosione superficiale) o naturali (valanghe, sradicamento di interi collettivi di alberi causato da un forte vento o da pesanti nevicate). L'azione diretta o indiretta dell'uomo ha favorito un'ampia diffusione del larice in popolamenti prevalentemente puri. L'ingresso di specie secondarie, quali l'abete rosso e il pino cembro (Fourchy, 1952), è possibile solo in condizioni di ombreggiamento e di relativa copertura del suolo (in assenza di pascolo).

Nei lariceti in cui viene praticato un intenso pascolo di animali domestici si verifica un arresto delle dinamiche evolutive naturali a causa della difficoltà, o impossibilità, di attecchimento dei semi all'interno dell'impenetrabile feltro erbaceo. In alcuni casi (Plan de la Selle, Cesana Torinese) può verificarsi il crollo del lariceto senescente senza possibilità alcuna di affermazione della rinnovazione e di mantenimento della continuità forestale.

Il larice ha una naturale tendenza alla colonizzazione dei terreni abbandonati dall'agricoltura montana in seguito allo spopolamento delle valli alpine, a iniziare da quelli nelle situazioni più sfavorevoli. Questo fenomeno

prese il via già nel XIX secolo e i valligiani, avendo osservato tale attitudine da parte del larice, hanno favorito il processo di colonizzazione arando i terreni prima di abbandonarli. Già nel 1835 (Eandi in IPLA, 1981), si diceva infatti: «Seminata la segala si è osservato che, nell'anno veggente, nascono a migliaia le piantine di larice».

La diffusione di questa specie è continuata poi in modo artificiale, poiché fino agli anni '40 il larice è stato privilegiato nei rimboschimenti del piano montano e subalpino.

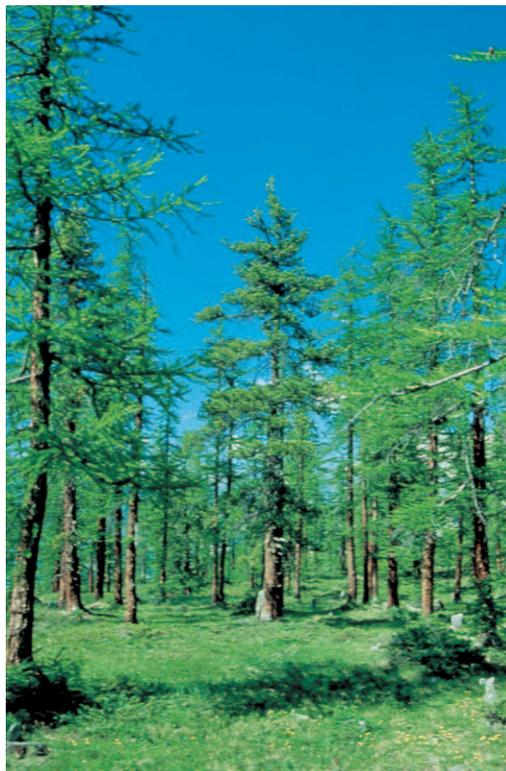
In Piemonte più dei due terzi della superficie dei boschi di larice è interessata da popolamenti puri, mentre solo un terzo è a carico dei boschi misti con presenza di larice, a differenza di quanto si riscontra nelle altre regioni dell'arco alpino italiano, dove il rapporto è all'incirca di parità (Giordano, 1955).

Nei boschi misti il larice può essere associato alla quasi totalità delle specie forestali presenti sulle Alpi piemontesi: lariceto su ceduo di faggio (Val Soana, Val Chisone, Val Germanasca, bassa e media Valle di Susa, alta Valle Tanaro, Val Pellice, Val Varaita), lariceto con successione ad abete bianco (alta Valle Tanaro, Val Maira, Val Germanasca, Val Grande, alta e media Valle di Susa), lariceto con successione ad abete rosso (alta Valle di Susa, valli del Verbano Cusio-Ossola), lariceto con successione a pino silvestre (alta Valle di Susa, Val Vigezzo, Val Chisone, Val Pellice, Val Varaita), lariceto con pino cembro (alta Valle di Susa, Val Chisone, Val Varaita, Val Maira, Valle Stura), lariceto con pino uncinato (alta Valle di Susa, Val Chisone).

Il larice rimane inoltre come elemento relitto all'interno delle formazioni pure o miste ad abete rosso nelle valli ossolane, con partecipazione a tratti non sporadica di pino silvestre. In Piemonte sono stati individuati 6 tipi forestali (IPLA, 1997) relativi ai lariceti (Tabella 3.7).

Selvicoltura italiana ed europea

In passato il trattamento consuetudinario dei lariceti è stato il taglio raso, che ha dato origine a vasti popolamenti monostratificati estesi dal



Tipico lariceto a parco a Sagnalonga (Cesana Torinese) in alta Valle di Susa (TO).

piano montano fino al limite superiore del bosco. Negli ultimi decenni si è osservata una netta inversione di tendenza, e attualmente il taglio raso è stato quasi completamente abbandonato.

Fino agli anni '40, e sporadicamente fino agli anni '60, i lariceti produttivi erano trattati a taglio raso con rinnovazione posticipata. Le dimensioni delle tagliate raramente erano inferiori a 3-5 ettari e i confini in genere erano regolari; i risultati di questo tipo di intervento sono ancora evidenti nel paesaggio di diverse vallate dell'arco alpino.

Una selvicoltura di tal genere ha dato esiti economici vantaggiosi, ma ha sicuramente impoverito la struttura e la tessitura dei popolamenti forestali, arrecando alterazioni anche gravi alle caratteristiche microclimatiche, pedologi-

Tabella 3.7. Tipi forestali dei lariceti

a) Lariceto su rodoreto-vaccinieto e su pascolo

Descrizione	Lariceti sia del piano montano sia subalpino generalmente in purezza. Il sottobosco può essere arbustivo (specie tipiche del rodoreto-vaccinieto) oppure a prateria, qualora permangano gli effetti del pascolo di animali domestici (sottotipo arbustivo: specie tipiche del rodoreto vaccinieto; nell'Ossola da segnalare una variante a pino uncinato prostrato; sottotipo a prateria: sottobosco erbaceo non inquadrabile in cenosi di tipo forestale; sottotipo a nocciolo: presenza di specie dei <i>Fagetalia</i> e latifoglie quali frassino e acero di monte)
Morfologia e suoli	Substrati di varia natura, calcarei, cristallini o misti (calcescisti). I suoli variano da poco a mediamente profondi, ricchi di scheletro, ben drenati ma freschi, in genere poco evoluti, con limitato orizzonte organico e modesto accumulo di lettiera
Struttura e stadio evolutivo	Al diminuire della pressione del pascolo e in assenza di carichi eccessivi di ungulati selvatici si osserva l'ingresso di altre specie forestali come l'abete bianco, l'abete rosso, il pino silvestre, il pino cembro e il pino uncinato

b) Lariceto montano pioniero

Descrizione	Formazioni frammentate e poco estese, caratterizzate da forti limitazioni stagionali
Morfologia e suoli	Gneiss, micascisti o altre rocce cristalline con suoli superficiali a limitata evoluzione
Struttura e stadio evolutivo	Formazioni pioniere stabili o a lentissima evoluzione verso il bosco di faggio

c) Lariceto dei campi di massi e greto

Descrizione	Lariceti di impossibile inquadramento e ridotta estensione territoriale (sottotipo dei campi di massi con variante a larice e variante a picea in Valle Antrona e sottotipo di greto)
Morfologia e suoli	Gneiss occhiadini e granitoidi. Suoli di scarsa potenza, assai drenati, molto poveri
Struttura e stadio evolutivo	Boschi pionieri stabili o a lentissima introduzione

d) Lariceto a megaforbie

Descrizione	Lariceti del piano montano su stazioni a buona fertilità (variante ad abete e sottotipo basifilo a <i>Sesleria varia</i>)
Morfologia e suoli	I substrati sono generalmente cristallini di vario tipo o calcescisti. I suoli sono abbastanza profondi e relativamente evoluti, con orizzonte organico ben incorporato
Struttura e stadio evolutivo	Boschi in cui si sta inserendo una promettente rinnovazione a prevalenza di abete bianco o di latifoglie mesofile, a ricostituire l'abetina eutrofica o mesotrofica o altimontana a megaforbie. Nei casi in cui mancano le piante di abete bianco, il larice si presenta stabile

e) Larici-cembreto su rodoreto-vaccinieto delle Alpi Cozie e Marittime

Descrizione	Lariceti subalpini dalla struttura irregolare con presenza a tratti relitta del larice nel piano dominante. Presentano molte similitudini con il lariceto su rodoreto vaccinieto, dal quale si distinguono per la presenza di pino cembro e di qualche specie differenziale tra cui <i>Luzula nivea</i> , <i>Alchemilla alpina</i> , <i>Viola biflora</i>
Morfologia e suoli	Sia su rocce cristalline sia calcaree. Suoli acidi, ricchi di scheletro
Struttura e stadio evolutivo	Tipo di transizione tra il lariceto subalpino su rodoreto-vaccinieto e la cembreto potenziale

f) Larici-cembreto a *Calamagrostis villosa*

Descrizione	Boschi subalpini che in alta Val di Susa e in Val Chisone formano il limite superiore della vegetazione (sottotipo tipico delle valli Susa e Chisone; sottotipo a megaforie con presenza di specie della classe <i>Betulo-Adenostyletea</i> con transizione all'abetina endalpica a picea; sottotipo a <i>Brachypodium coespitosum</i> e/o <i>Festuca paniculata</i> , con presenza di pascolo; sottotipo a <i>Gentiana purpurea</i> e <i>Alnus viridis</i> , del Piemonte settentrionale)
Morfologia e suoli	Substrati prevalentemente cristallini. Suoli acidi, freschi, profondi, con lettiera a volte abbondante
Struttura e stadio evolutivo	Boschi caratterizzati da una lenta ma sicura evoluzione verso formazioni miste con maggior presenza di pino cembro

che e di composizione floristica della stazione. Inoltre, nei casi in cui l'assenza di pianificazione forestale e di adeguate forme di gestione del territorio non hanno consentito la messa a dimora della rinnovazione posticipata, a volte il bosco non si è più insediato dopo il taglio raso, lasciando spazio alle praterie prive di rinnovazione forestale o con sporadiche piante di larice cresciute sul suolo smosso e messo a nudo dalle pratiche di abbattimento ed esbosco. Questo problema si è verificato con maggiore frequenza nel corso della seconda guerra mondiale e negli anni immediatamente successivi, quando i Comuni proprietari dei boschi usarono la risorsa economica larice per sanare i disavanzi di bilancio. Fino agli anni '50 era consuetudine, soprattutto nei boschi di proprietà privata, far precedere il taglio raso da una raccolta di seme dalle piante da abbattere. Attraverso vivai forestali appositamente realizzati, con questi semi venivano poi prodotte

piantine di larice da utilizzarsi per rimboschire le aree tagliate. In questo modo è stato possibile mantenere i genotipi originari dei lariceti alpini. Purtroppo, in molti rimboschimenti effettuati su superfici pubbliche sono state impiegate anche piantine di provenienza diversa da quella originaria, se non addirittura ignota, per cui non sempre è stata possibile la conservazione del genotipo.

La presenza di altre specie forestali non era accettata all'interno dei semplici modelli selvicolturali applicati ai boschi di larice, sia quelli con destinazione d'uso produttiva, sia quelli aventi una duplice funzione produttivo-pastorale. Il sottobosco dei lariceti è privo di una peculiare caratterizzazione floristica (Lacoste, 1965) ed è generalmente frutto del perdurare di un'elevata pressione del pascolo; fino agli anni '60 gli stessi piani di assestamento forestale imponevano l'estirpazione dalle zone di lariceto della rinnovazione naturale di altre specie,

LARICE

Larix decidua Mill.

Ingl.: larch; **Fr.:** mélèze; **Ted.:** Lärche; **Sp.:** alerce.

Nomi locali: malësu, mersu, merse, masò, meldò, mëlëvu, lars, larzu, lares, alzo, arse, bletun, brëngi, brengua, brenva, brengu.

Areale

L'areale europeo si estende sino ai Carpazi e, verso nord-est, in Polonia.

In Italia è spontaneo solo sulle Alpi; in Piemonte è la conifera territorialmente più diffusa.

Caratteristiche della specie

Foglie: caduche, corte, morbide, verde chiaro, isolate sul rametto dell'annata, riunite in mazzetti da 10-30 sui rami corti (brachiblasti) portati dai rami più vecchi.

Corteccia: prima grigia e liscia, poi fessurata, molto spessa, rosso-bruna, striata di carminio nelle fessure e nella parte più interna.

Portamento: albero di prima grandezza, che raggiunge normalmente i 30-35 m. È la sola conifera indigena che perde gli aghi in autunno. Chioma allungata e piramidale che prende forma ogivale con l'età; i rami sono disposti sul tronco senza ordine.

Frutti: piccoli coni arrotondati, eretti, che si aprono in primavera.

Radici: fascicolate e oblique, generalmente penetrano in profondità nel terreno.

Longevità: fino a 500 anni (1000 sulle Alpi).

Altitudine: 900-2000 (2500) m. s.l.m.

Autoecologia

Specie continentale, microterma ed eliofila. Richiede climi asciutti e soleggiati.

Rifugge dalle zone con elevata umidità atmosferica (per esempio nebbie persistenti) e secchezza estiva. Non teme il freddo, resiste agli sbalzi di temperatura, ma è sensibile alle gelate primaverili. Preferisce suoli freschi e ricchi, ma è molto adattabile: tollera i suoli formati su qualsiasi tipo di materiale, purché ben alimentati in acqua (comunque non in eccesso). Si rinnova solo su terreni minerali.

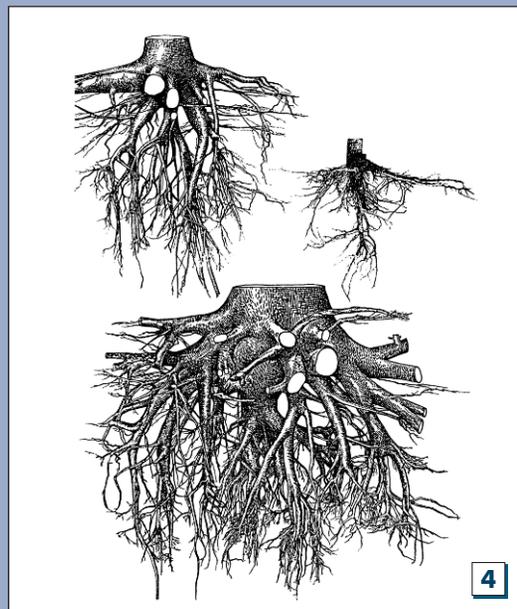
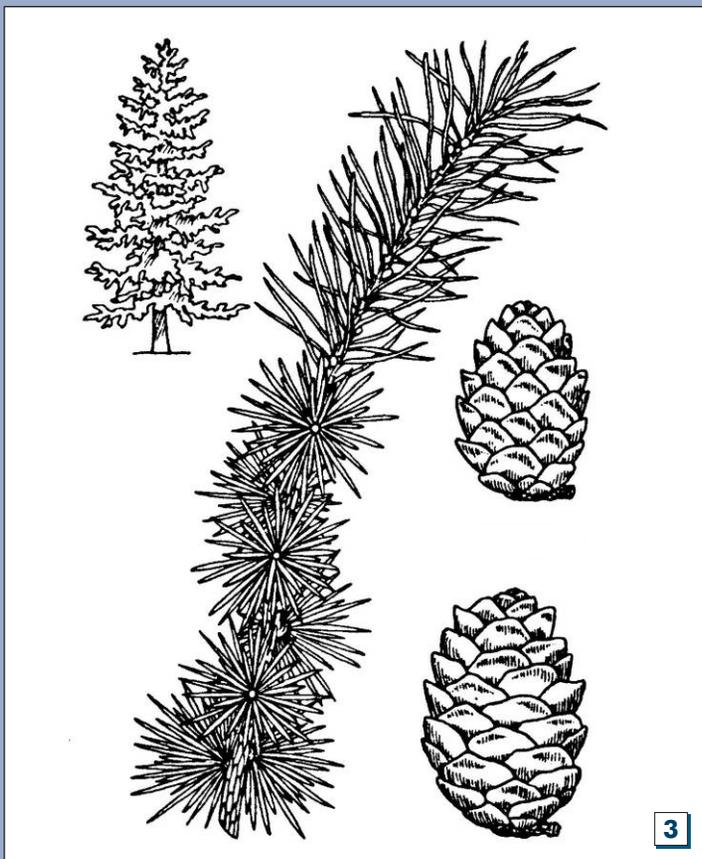
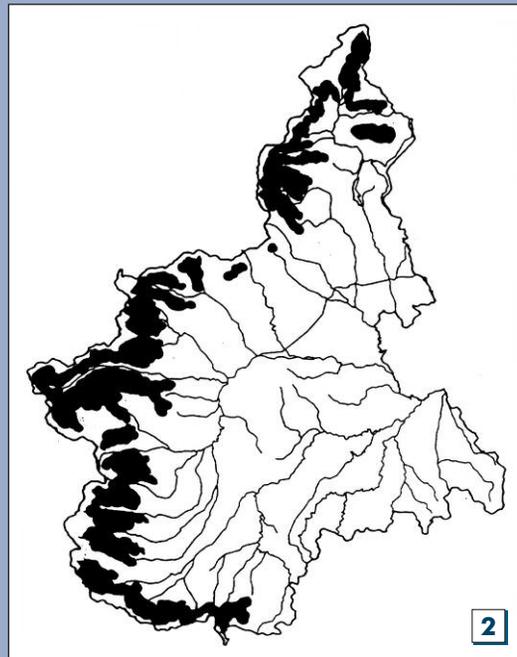
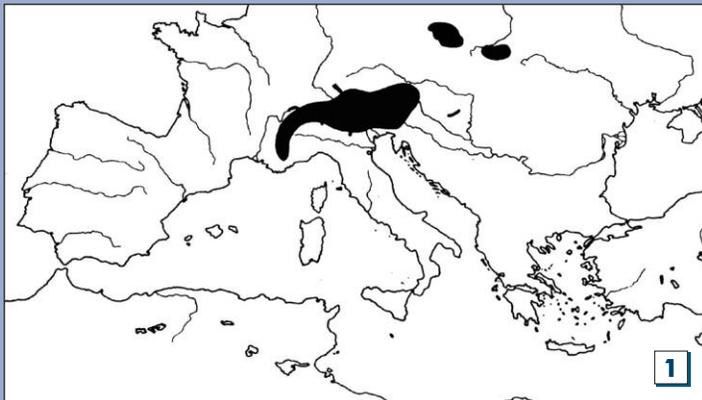
Specie pioniera (seme leggero e abbondante, disseminazione anemofila), ma longeva.

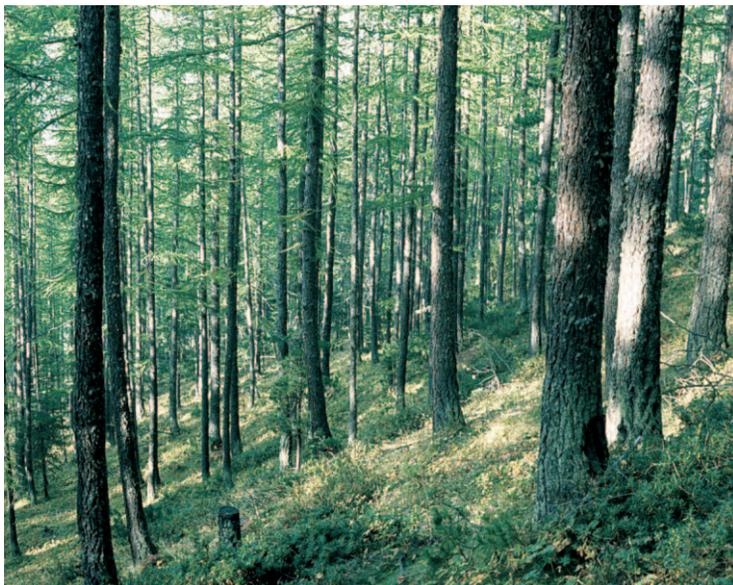
Uso del legname

Legno rosso, resinoso, dotato di ottime proprietà meccaniche e di notevole durabilità. Le migliori provenienze sono utilizzate per serramenti, perline, liste da pavimento. Se la qualità è inferiore (legno «nervoso» e con nodi), il legno di larice viene utilizzato per travature e infissi andanti.

Si deve infine ricordare l'ottima azione di consolidamento dei versanti e l'elevato interesse turistico-ricreativo che i suoi boschi rivestono.

1. Areale europeo.
2. Areale piemontese.
3. Morfologia.
4. Apparato radicale.





Bosco da seme di larice di Pragelato (alta Val Chisone, TO).

in quanto tale tendenza evolutiva era ritenuta in contrasto con l'utilizzo pastorale e produttivo. Esistono modelli selvicolturali che hanno tentato di formulare alternative al taglio raso su grosse superfici; non sempre però questi interventi hanno avuto buoni risultati. Per esempio, come ricordato da Giordano (1955), sulle Alpi sono stati effettuati tagli a scelta per singole piante che hanno dato esiti estremamente sconfortanti; si è ottenuta una riduzione del numero di piante senza un incremento in area basimetrica e, soprattutto, senza l'atteso ingresso della rinnovazione di altre specie forestali, in quanto l'impenetrabile feltro erboso pascolato e l'insufficienza di luce non hanno permesso la germinazione del seme.

A partire dagli anni '50, sulla base di esperienze effettuate soprattutto in Francia, si è diffuso un nuovo tipo di taglio raso (Fourchy, 1952). Le superfici percorse dal taglio sono scese al di sotto dell'ettaro, con confini anche non regolari, in modo da ridurre l'impatto paesaggistico e ambientale. La rinnovazione è stata mantenuta artificiale unicamente nelle stazioni peggiori o laddove non esisteva la pos-

sibilità di intervenire con lavorazioni superficiali del suolo in grado di innescare il novellame naturale. Pertanto i popolamenti sono rimasti monoplani per ampi gruppi, ma attraverso la riduzione delle superfici di utilizzazione e l'uso di rinnovazione naturale è iniziata una trasformazione della struttura e della tessitura dei lariceti. Contemporaneamente si sono separate le superfici in rinnovazione da quelle percorse dal pascolo, per favorire l'insediamento e la crescita del novellame sia naturale sia artificiale. Sono poi state effettuate buche orientate lungo le curve di livello, senza però sortire effetti positivi sulla rinnovazione, poiché la quantità di irradiazione al suolo è rimasta limitata a causa dell'ombreggiamento esercitato dagli alberi di bordo.

Più recentemente il taglio raso è stato abbandonato in quasi tutto l'arco alpino e si è avviata una trasformazione dei popolamenti monostatificati in pluristatificati e con tessitura a gruppi (Frey, 1994), utilizzando i siti di rinnovazione naturale per la creazione di collettivi aventi diversa età, o intervenendo con tagli o lavorazioni del terreno per favorire l'inserimento di rinnovazione dove questa è assente.

Selvicoltura in Piemonte

Come su tutte le Alpi, in passato i lariceti piemontesi hanno avuto un utilizzo misto forestale-pastorale, in cui la funzione di produzione è stata associata e spesso subordinata (Tabella 3.8) al pascolamento (Giordano, 1955). Questi popolamenti hanno quasi sempre una struttura monoplana e coetaneiforme, dovuta al tipo di uso ma anche all'origine artificiale o di colonizzazione secondaria di colture o pascoli abbandonati. *Il trattamento consuetudinario per questi boschi è stato il taglio raso, che avveniva con diverse modalità: per piccole o ampie superfici, per grandi buche, a strisce di larghezza pari a tre volte l'altezza degli alberi per «limitare la presenza di piante sciabolate alla base» (Degiampietro, in IPLA, 1981).*

Per le fustaie prevalentemente produttive Giordano (1955) ha proposto anche l'utilizzo di tagli marginali, dimensionati in base alla ferti-

Tabella 3.8. Distribuzione e tasso di utilizzazione del larice nelle Alpi italiane (Giordano, 1955)

Regione	Superficie [ha]	Utilizzazione [m ³]	Tasso di utilizzazione [m ³ /ha]
Piemonte	50.400	6700	0,13
Valle d'Aosta	14.400	800	0,06
Lombardia	14.400	2000	0,14
Trentino Alto Adige	51.300	75.800	1,48
Veneto	7200	2500	0,35
Friuli Venezia Giulia	2600	2500	0,96

lità stagionale e al pericolo di scivolamento della neve. *Attualmente il trattamento di questi lariceti è evoluto verso tagli su piccole aree, che prevedono il prelievo di interi collettivi, permettendo il mantenimento della struttura per gruppi.*

Il turno dei popolamenti monostratificati è variabile tra 70 (piano montano) e 120-140 anni (piano subalpino), ma può essere più lungo per produrre assortimenti particolari. Nella maggior parte dei casi a 40 anni culmina l'incremento corrente, a 80-90 quello medio. Il diametro a fine turno è mediamente di 40 cm sopra la corteccia (che è molto consistente, soprattutto nei larici più vecchi, e può arrivare al 50% del volume complessivo della pianta). In passato la rinnovazione era sempre di tipo artificiale e posticipata, mentre oggi si cerca di valorizzare quella già esistente o di favorirne l'insediamento a gruppi.

Un tempo, nei 10 anni che precedevano il taglio il larice veniva utilizzato anche per la produzione di resina, che arrivava a 3-4 kg l'anno. I lariceti possono essere suddivisi in lariceti del piano montano e subalpino (Ott et al., 1991; Dotta e Motta, 1993). I primi sono ospitati in un settore altitudinale in cui la loro presenza dovrebbe essere localizzata e sporadica e la diffusione deriva da un'introduzione di-

retta o indiretta dell'uomo o da una colonizzazione in cui il larice svolge una funzione transitoria. I secondi sono invece situati nella fascia altitudinale in cui nascono spontanei, ma la loro diffusione attuale deriva anch'essa dall'azione dell'uomo, che li ha favoriti rispetto ad altre specie subalpine (Lavagne, 1964).

Lariceti subalpini in alta Valle Stura di Demonte (CN).



Selvicoltura nel piano montano

Nella dinamica vegetazionale del piano montano il larice svolge una funzione marginale, essendo legato ad aperture generate da fenomeni naturali (frane, vento, valanghe) o alla presenza di orizzonte minerale (Auer, 1947; Duchafour, 1952; Fourchy, 1952); in tali situazioni può avere una funzione pioniera e transitoria. Questo ruolo non è comunque svolto esclusivamente dal larice, ma anche da numerose altre conifere e latifoglie: pino silvestre, betulla (*Betula pendula*), frassino (*Fraxinus excelsior*) eccetera. I lariceti montani sono stati definiti *per descensum* (Lavagne, 1964) proprio per evidenziarne l'origine legata all'azione antropica. Sia nel caso di insediamento naturale su orizzonte minerale, sia nel caso di rimboscimento artificiale, il larice si sviluppa in genere con facilità e denota buoni accrescimenti giovanili; si tratta quindi per lo più di popolamenti coetaneiformi monoplani al cui interno il piano dominante è costituito esclusivamente dal larice e il sottobosco da diverse specie arbustive ed erbacee. Se in tali popolamenti, agendo adeguatamente sulla copertura arborea, viene effettuato il pascolamento, questo seleziona la composizione specifica e strutturale del sottobosco (Dubost e Barbero, 1987). Se

Rinnovazione di abete rosso in un lariceto del piano montano in alta Valle di Susa (TO).



non lo si esercita o lo si abbandona, le condizioni stazionali non sono più favorevoli alla rinnovazione del larice, e al di sotto della sua copertura si rinnovano specie montane più adatte alle condizioni ecologiche stazionali. Citiamo l'esempio delle valli Susa e Chisone, dove circa l'80% dei lariceti del piano montano ha un'affermata rinnovazione di specie forestali più tipiche di quel piano (Motta e Dotta, 1995).

Selvicoltura nei lariceti su rodoreto-vaccinieto e su pascolo

SOTTOTIPO A: ARBUSTIVO

Sull'arco alpino piemontese questo sottotipo è poco rappresentato nel piano montano. Le sue caratteristiche tipologiche permettono al selvicoltore una buona facilità di intervento. Attualmente questi lariceti si presentano monoplani per ampi gruppi, con ingresso di specie forestali caratteristiche di stadi più evoluti, come l'abete rosso e bianco (sporadicamente e localmente il pino cembro), che a tratti possono interessare anche il piano dominante. Gli interventi selvicolturali vanno effettuati nel rispetto della distribuzione del novellame già affermato; si devono pertanto realizzare buche o fessure di dimensione variabile, in ogni caso compresa tra 0,3 e 0,5 ettari, orientate prestando attenzione a non eccedere nella quantità di luce che può arrivare al suolo. Nel Consorzio Forestale alta Valle di Susa la collocazione delle buche all'interno della particella percorsa dal taglio è tale da interessare il 30-40% della superficie e da consentire un tasso di utilizzazione prossimo al 30% (anche se risulta difficile fornire «ricette» per popolamenti che, come nel caso piemontese, si presentano disformi e estremamente diversificati). La distanza tra le tagliate non dovrebbe essere inferiore alla larghezza media delle buche, al fine di non alterare le caratteristiche pedo-climatiche. La dislocazione delle buche deve valorizzare i margini interni del bosco, e soprattutto cercare di mantenere nel margine della buca esemplari con chioma profonda per almeno due terzi dell'altezza della pianta, in modo da permettere il mantenimento della sta-

bilità del popolamento. La naturale tendenza alla successione tra il popolamento puro di larice e quello misto costituito da conifere o latifoglie del piano montano non deve però essere affrettata, soprattutto se il popolamento attualmente dominante è giovane e può ancora svolgere una funzione interessante. È invece più opportuno assecondare i ritmi naturali della successione valorizzando la stabilità e le potenzialità del soprassuolo presente (Area di studio n. 22). La maggior parte di questi popolamenti forestali è stata pascolata, e in tali situazioni la rinnovazione di conifere, in particolare di abete rosso e abete bianco, è spesso soggetta all'attacco di funghi. Se si affrettano i tempi della successione e si eliminano i larici si rischia dunque di ottenere un popolamento di scarso pregio e altamente instabile. Al contrario, il mantenimento di una quota di larice può favorire una rapida cicatrizzazione delle eventuali aperture provocate all'interno della copertura forestale da fenomeni naturali (schianti da vento, valanghe) o di origine antropica (incendi, errati interventi selvicolturali) e costituire un'importante garanzia per la stabilità del popolamento (Crosignani e Mazzucchi, 1996). Oltre a conferire un aumento del grado di stabilità, il larice garantisce al selvicoltore una maggiore libertà di intervento per il futuro e, rispetto alle altre conifere del piano montano, ha un elevato valore tecnologico ed economico (Ott, in Del Favero et al., 1998). Il larice può anche essere mantenuto per valorizzare le funzioni paesaggistiche, turistico-ricreative e produttive e in tutti i popolamenti che svolgono un'importante ruolo protettivo; in quest'ultimo caso, tuttavia, non deve essere dominante. Laddove il popolamento non si presenta monoplano, ma la presenza di specie forestali come abete bianco o abete rosso è significativa all'interno delle classi diametriche medie e grosse, alle buche si devono preferire i tagli per gruppi. Il prelievo viene allora concentrato sui gruppi di piante più maturi o in grado di compromettere la crescita di collettivi di più giovane età. Anche in questo frangente si deve prestare molta attenzione alla di-

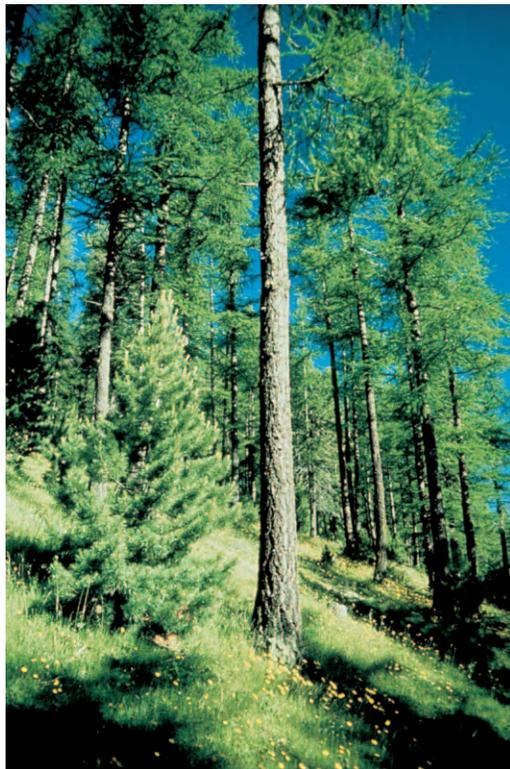
stribuzione della martellata, privilegiando l'allontanamento di gruppi poco stabili e mantenendo invece quelli con una buona distribuzione delle chiome verso il basso delle piante di bordo, per garantire la stabilità del popolamento. Il disegno del taglio per gruppi deve assecondare la dinamica naturale e la distribuzione spaziale della rinnovazione, senza ricercare in modo non giustificato dalle condizioni stagionali strutture disetanee per piede d'albero o per gruppi (si veda anche quanto scritto a proposito della selvicoltura delle pecete endalpiche).

SOTTOTIPO B: A PRATERIA

In queste condizioni si possono effettuare le buche come già descritto per il sottotipo arbustivo, avendo cura di privilegiare le condizioni morfologiche più favorevoli al variare della specie che si desidera agevolare: i dossi e le zone più esposte se si vuole privilegiare il larice, le aree a maggiore profondità di suolo e meno esposte per l'abete rosso e l'abete bianco. Per avere maggiori garanzie sulla rinnovazione di larice le buche devono essere esposte alla luce del pomeriggio.

Questo sottotipo è frequentemente caratterizzato da una spessa cuticola erbosa che, in assenza di fattori di disturbo, costituisce un ostacolo insormontabile alla rinnovazione di quasi tutte le specie forestali (con l'eccezione del pino cembro). In tal caso può essere necessario associare al taglio una lavorazione superficiale del terreno (Fourchy, 1952; Salsotto e Luciani, 1989) che, scoprendo l'orizzonte minerale, crei le condizioni microstagionali indispensabili per l'insediamento del larice. Sulla base delle esperienze dell'Office National des Forêts (O.N.F.) nelle Hautes-Alpes, in particolare nell'area di Briançon e nel Queyras, le lavorazioni possono essere effettuate manualmente o a macchina, realizzando nelle zone potenzialmente migliori per la rinnovazione strisce di dimensioni non inferiori a 3-5 m² e non superiori a 10 m², in modo da non innescare fenomeni erosivi estesi, e alternando zone lavorate a zone intatte.

Rinnovazione di pino cembro in un lariceto del piano subalpino in alta Valle di Susa (TO).



SOTTOTIPO C: A NOCCIOLLO

La chioma leggera del larice ha favorito l'ingresso di altre latifoglie, prevalentemente del nocciolo, nei lariceti generalmente al di sotto del loro limite altitudinale ottimale. Un tempo tali latifoglie venivano ceduate al fine di ottenere legna da ardere.

Il trattamento selvicolturale che si può ipotizzare varia a seconda delle destinazioni d'uso assegnate al popolamento: se l'obiettivo è mantenere la possibilità di rifornire le comunità locali di legna da ardere (dove esistano dei diritti di focatico), si può continuare a cedere il nocciolo preservando la copertura del larice. Se invece la finalità è creare un bosco strutturato e ricco di latifoglie mesofile, si può cessare la ceduzione del nocciolo ed eliminare parte del soprassuolo dominante di larice, favorendo

l'insediamento di latifoglie nobili o mesofile. In questi popolamenti forestali il larice costituisce una specie transitoria che deve essere gradualmente sostituita, come descritto per il sottotipo arbustivo.

Selvicoltura nei lariceti a megafornie

Valgono le indicazioni fornite per il lariceto su rodoreto-vaccinieto del piano montano, sottotipo arbustivo. Le dimensioni delle buche devono però essere più ridotte, perché con interventi estesi ed elevata illuminazione al suolo si favoriscono le specie erbacee concorrenti per la rinnovazione.

Se esistono dei nuclei di prerinnovazione, possono essere privilegiati con il taglio di pochi alberi; in assenza di questi si deve concentrare la luce nelle microstazioni favorevoli alla rinnovazione forestale. A questo proposito si possono utilizzare dei tagli a fessura orientati e dimensionati con l'ausilio della bussola solare.

Selvicoltura nei lariceti montani pionieri e nei lariceti dei campi di massi e di greto

All'interno di questi sottotipi non vengono in genere effettuati interventi selvicolturali; se si rendono necessari, possono mirare a mantenere o migliorare la stabilità del popolamento. La messa in rinnovazione deve avvenire per piccole buche in corrispondenza delle tasche di suolo più profondo, o laddove si ipotizza una diminuzione dei fattori stagionali limitanti.

Cure colturali nel piano montano

Nei popolamenti di origine artificiale le cure colturali sono molto importanti; queste devono essere precoci, in quanto il larice è una specie eliofila che non sopporta l'aduggiamento e soffre la concorrenza in popolamenti molto densi. Intervenedo per tempo in questi boschi, si può operare una scelta tra il mantenimento di una struttura monostratificata o la graduale trasformazione da una tessitura regolare a una a gruppi.

Per poter effettuare trattamenti efficaci è meglio intervenire allo stadio di novellame o spessina,

in quanto nella fase di perticaia si è in genere ormai in ritardo per modificare efficacemente la struttura.

Selvicoltura del larice nel piano subalpino

*Il larice trova nel piano subalpino l'ambiente favorevole alla diffusione naturale, e i lariceti subalpini sono stati definiti *in situ*, proprio per differenziarli da quelli *per descensum* (Lavagne, 1964).*

Così come per il piano montano, la diffusione e la struttura dei lariceti subalpini sono state fortemente influenzate dall'uomo, com'è evidente dalla prevalenza di popolamenti puri con strutture rade e monostratificate. *In tale settore altitudinale il larice forma popolamenti puri o in mescolanza con altre conifere subalpine.* Dal punto di vista floristico, questi soprassuoli sono molto diversificati a seconda della quota, dell'esposizione e del substrato, ma in tutti il larice si configura sempre come specie compagna che non caratterizza, ma è ospitata da un tipo di vegetazione (Lacoste, 1965). In alcuni casi, per cause naturali o antropiche, i lariceti subalpini possono rappresentare la massima evoluzione della vegetazione, ma se non sono mantenuti tali dall'azione antropica evolvono per lo più verso altri tipi di soprassuolo. Sia nei lariceti pionieri che colonizzano il suolo nudo, sia in quelli pascolati abbandonati il processo dinamico è però più lento e difficoltoso rispetto al piano montano. Nelle valli Susa e Chisone circa il 50% dei lariceti subalpini ha un'affermata rinnovazione di conifere del piano subalpino (Motta e Dotta, 1995), prevalentemente di pino cembro, ma anche di abete rosso e bianco, mentre solo meno del 5% presenta un'affermata rinnovazione di larice.

Selvicoltura nei lariceti su rodoreto-vaccinieto e su pascolo, nei larici-cembreti a *Calamagrostis villosa* e nei larici-cembreti su rodoreto-vaccinieto delle Alpi Cozie e Marittime

Il piano subalpino (comprendendo all'interno delle indicazioni selvicolturali anche il piano

montano superiore) garantisce al larice le condizioni stagionali ottimali nella quasi totalità delle vallate piemontesi. Anche in questo caso, nella maggior parte dei lariceti piemontesi prevalgono le strutture monostratificate e coetaneiformi.

L'obiettivo selvicolturale principale è trasformare gradualmente la struttura di questi popolamenti, in modo da renderla più stabile e adatta al piano subalpino. Se sono già presenti nuclei di novellame (di larice o, più spesso, di altre specie), l'intervento selvicolturale consiste nel liberarli con tagli a piccole buche o aperture di forma irregolare, orientate con la bussola solare (Aree di studio nn. 23 e 24; Figg. 3.2 e. 3.3).

In assenza di prerinnovazione, si può agire con tagli a buche o a fessure. Dalle esperienze maturate anche nell'arco alpino piemonte-

Figura 3.2. Lotto Crose, Particella 6, Sauze d'Oulx

Tagli a fessure o buche in lariceto puro con rinnovazione di larice e pino cembro. Superficie complessiva delle fessure o buche 3300 m².

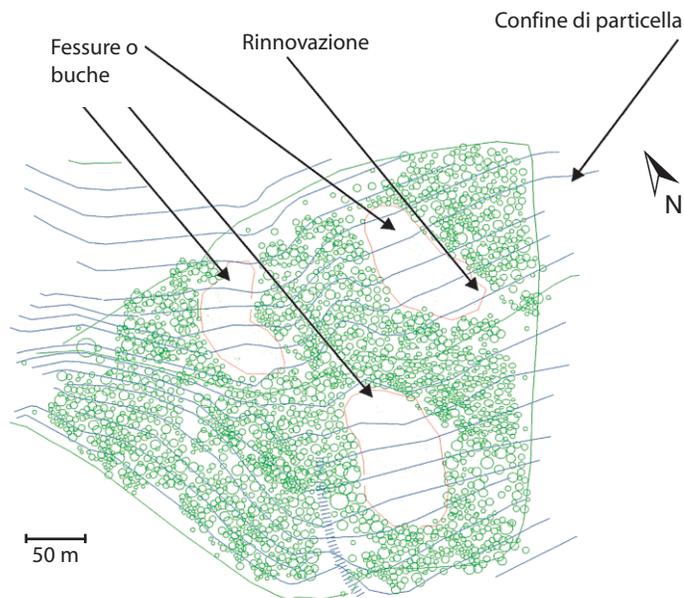
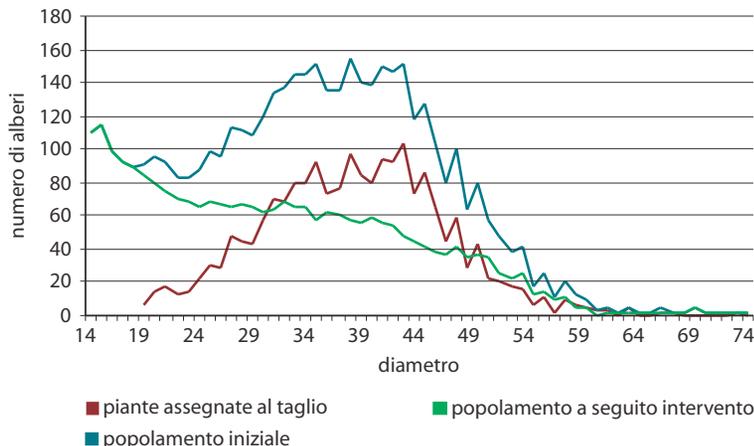


Figura 3.3. Lotto Gran Pertiche, Particella 54, Sauze d'Oulx

Distribuzione del numero degli alberi. Dati riferiti all'intera superficie di intervento (6,3 ha).



se, se è possibile, la distribuzione delle buche deve seguire la presenza di rodoreto-vaccinieto, in quanto, seppure con tempi più lunghi rispetto alle aree con ontano e sorbo, la presenza degli arbusti permette una rottura del cotico erboso infeltrito, dunque l'innescare dei processi che favoriscono l'insediamento della rinnovazione naturale.

In presenza di condizioni favorevoli si può intervenire anche con tagli marginali (Crosignani e Mazzucchi, 1996) che forniscano alcune ore di luce alla rinnovazione. In alcuni casi le rotture della cotica erbosa che si verificano nel corso delle utilizzazioni possono essere sufficienti a creare microstazioni con orizzonte minerale adatto alla rinnovazione del larice, ma per avere maggiori garanzie si può intervenire anche con una lavorazione superficiale del suolo eseguita manualmente o a macchina, realizzando strisce di dimensioni comprese tra 3 e 10 m² nelle aree migliori, e alternando zone lavorate e intatte.

La messa a nudo dell'orizzonte minerale può essere ottenuta anche con altri metodi; parti-

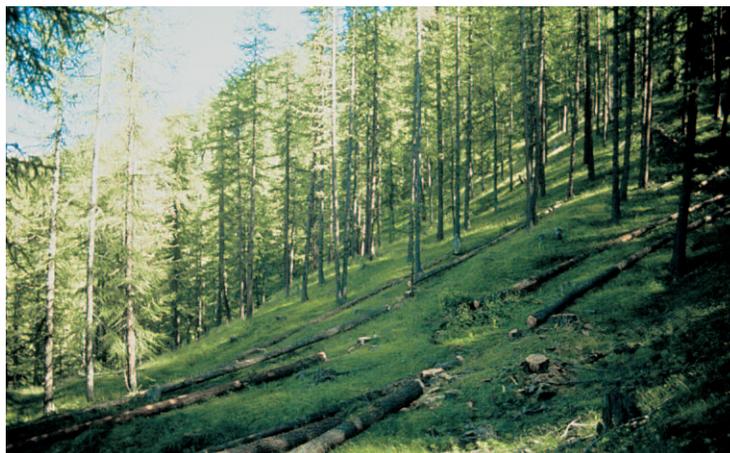
colarmente interessante, anche se di rilevanza locale, è quello attuato da Leclerc (comunicazione personale) nell'alta Maurienne. Avendo osservato un'elevata densità di cinghiali e gli effetti di questi animali sui pascoli anche d'alta quota, i tecnici dell'O.N.F. hanno sparso mais su alcune piazzole all'interno dei lariceti, cercando in questo modo di favorire le arature provocate dall'ungolato per la ricerca del cibo; i primi risultati sembrano positivi.

Nelle stazioni con spessa cotica erbosa, mancanza di pascolamento e assenza di lavorazione superficiale del terreno l'unica specie forestale che riesce a rinnovarsi è il pino cembro, il cui seme è favorito da questa situazione in quanto, attraverso l'azione della nocciolaia, riesce a superare il primo strato infeltrito e a giungere a contatto con l'orizzonte minerale sottostante. Il seme di pino cembro è anche più ricco di sostanze di riserva e può meglio contrastare la concorrenza delle specie erbacee (Trepp, 1981). In queste situazioni la naturale dinamica del bosco porterà, anche se in tempi lunghi, a un popolamento misto (Masarin, 1996) e, nei settori più continentali delle valli, a un popolamento tendenzialmente dominato dal cembro. Quando l'azione dell'uomo ha completamente eliminato la preesistente struttura a gruppi del bosco subalpino e il popolamento si presenta composto da individui di larice isolati e senescenti, con sottobosco a tratti erbaceo e a tratti ad arbusti del piano subalpino, i trattamenti selvicolturali dovranno essere improntati alla massima cautela. L'assenza momentanea di rinnovazione e la lunghezza dei cicli naturali potrebbero indurre alla scelta di interventi affrettati per favorire l'ingresso della rinnovazione. In queste situazioni l'apertura di buche e di fessure deve essere invece valutata con grande attenzione, in quanto la risposta del novellame potrà essere estremamente lenta. Soprattutto ai limiti superiori del bosco, le lavorazioni superficiali del terreno possono risultare inefficaci per l'assenza di seme vitale. Nei casi in cui la rinnovazione dei popolamenti è più urgente si possono cercare aree in cui insediare una anticipata artificiale per gruppi, in

modo da rispettare la tipica struttura dei boschi subalpini (Schönenberger et al., 1990).

Un metodo di recente applicazione per rinnovare artificialmente i boschi subalpini è l'utilizzo della semina in microserre (Schönenberger et al., 1991; Dotta e Pividori, 1994). Sia nel caso di rinnovazione naturale, sia in quello di rinnovazione artificiale si può considerare l'opportunità di mantenere una quota importante di larice oppure privilegiare o introdurre altre specie. In tal modo si possono ottenere, naturalmente controllando il pascolo in bosco del bestiame domestico e in presenza di densità di ungulati selvatici non eccessive, nuclei di novellame alla cui affermazione affidare la progressiva sostituzione del preesistente lariceto pascolato. Nei lariceti radi in cui si vuole mantenere il pascolamento e valorizzare l'aspetto paesaggistico e turistico-ricreativo può essere applicato il taglio saltuario per piede d'albero, con rinnovazione posticipata artificiale e protezione individuale contro il pascolamento del bestiame domestico e degli ungulati selvatici. Nella Bourgeoise de Vollèges, nel Cantone Vallese (Guex, 1993), la protezione dei singoli esemplari di rinnovazione è assicurata con 3 picchetti alti 150 cm circondati da rete o filo metallico. Nelle zone mesalpiche e nelle valli influenzate da un clima insubrico e/o con elevate precipitazioni, il pino cembro ha scarse potenzialità, e i lariceti puri possono mantenersi stabili nel tempo. Anche in queste condizioni il larice mantiene le difficoltà di insediamento su cotico erboso. I cicli di rinnovazione saranno quindi lunghi, ma la notevole longevità della specie permette il mantenimento di una copertura forestale sufficientemente stabile (Aree di studio nn. 25 e 26).

Nelle zone in cui si osserva una struttura a gruppi, puri o in mescolanza, l'obiettivo selvicolturale principale è la conservazione di questa tipologia e il mantenimento, da valutare caso per caso, di una certa quota di larice. I tagli possono avere finalità produttive, in quanto la presenza di esemplari anche di notevoli dimensioni permette in genere di effettuare interventi a macchiatico positivo.



È noto che in assenza di fattori di disturbo antropico le formazioni forestali subalpine si strutturano per gruppi, generalmente monospecifici di larice, pino cembro e, più raramente, abete rosso e bianco, aventi diversa estensione, età e posizione sociale (Aree di studio nn. 27, 28 e 29). In questi popolamenti si devono effettuare tagli a gruppi con il prelievo di interi collettivi non stabili o non più in grado di partecipare con successo al mantenimento in efficienza delle funzioni attese. L'intervento per piccolo gruppo permette anche di favorire e mantenere la presenza del larice, che con il taglio per piede d'albero non troverebbe le condizioni di luce e disturbo del terreno sufficienti all'insediamento.

Nei boschi con rilevante funzione di protezione dalle valanghe assumono una particolare rilevanza la struttura verticale e la tessitura del popolamento (cfr. anche capitolo 4). In questo caso una notevole attenzione deve essere rivolta anche alla mescolanza delle specie: il larice svolge ancora una funzione importantissima, ma la sua percentuale non dovrebbe superare il 40%. Si deve infatti tenere conto che specie come il pino cembro e l'abete rosso sono in grado di attenuare e trattenere una maggiore quantità di precipitazioni rispetto al larice. Anche i lariceti puri aventi una buona densità e strutturati in collettivi possono comunque svol-

Utilizzazione per piccole buche in un lariceto subalpino dell'alta Valle di Susa (TO).



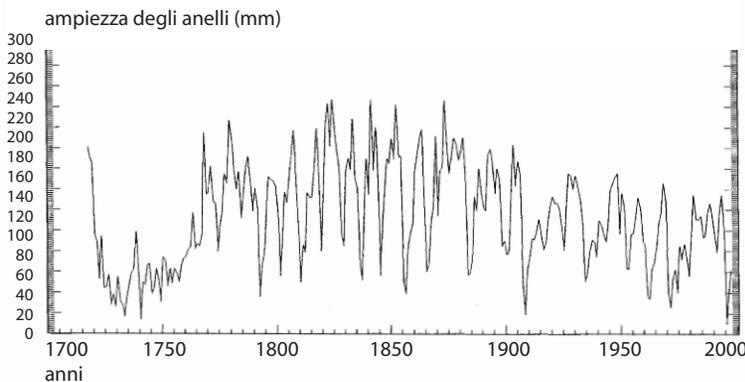
Lariceto con
sporadico pino
cembro in alta Valle
di Susa (TO).

gere la funzione di protezione con una certa efficacia (Meyer-Grass e Schneebeil, 1992).

Il larice è inoltre una specie longeva, in grado più delle altre conifere subalpine di assicurare un buon ancoraggio al terreno e di resistere agli schianti da vento e neve.

Figura 3.4. *Larix decidua* Mill., cronologia media, Lago Perso (Cesana Tor., TO)

Cronologia di larice relativa alla località Lago Perso (Cesana Tor., TO). In questa zona sono particolarmente evidenti i periodici attacchi di *Zeiraphera diniana*. Gli attacchi nella cronologia relativa all'ampiezza anulare sono evidenziati dalle repentine riduzioni di accrescimento che si verificano ogni 8-10 anni circa.



Cure colturali nel piano subalpino

Nei popolamenti di origine artificiale valgono le stesse considerazioni fatte per il piano montano: le cure colturali devono essere precoci e il primo intervento va effettuato allo stadio di novellame, al più tardi di spessina.

Nei popolamenti che hanno una struttura a gruppi le cure possono essere ridotte al minimo, infatti, tranne in situazioni particolari, non si interviene all'interno del gruppo.

Anche in questo caso è però possibile con azioni precoci modellare la struttura e regolare la composizione specifica del popolamento forestale, adeguandola alla destinazione d'uso.

Principali problemi

In Piemonte il larice non presenta gravi problemi che ne compromettano la stabilità o ne condizionino il trattamento selvicolturale.

Tra le avversità che colpiscono questa specie vi sono alcuni agenti patogeni che possono danneggiare la qualità tecnologica del legname. Tra questi il cancro del larice (*Lachnellula = Dasyschiphia willkommii*), maggiormente diffuso nelle aree a ristagno idrico o più ricche di precipitazioni, che affligge gli alberi già a partire dallo stadio di novelleto, e il marciume radicale (*Heterobasidion annosum*).

Alcune poliporacee, favorite dalle pratiche di raccolta dei rami bassi come legname da ardere, possono arrecare gravi marciumi al fusto (IPLA, 1981).

Altri agenti patogeni, come la moria dei getti (*Asco-calyx laricina*), attaccano gli esemplari giovani (semenzali e novelleto) e possono compromettere la rinnovazione naturale o i rimboschimenti artificiali.

Come in tutto l'arco alpino, il larice è infine soggetto a periodiche defogliazioni da parte della tortrice grigia del larice (*Zeiraphera griseana = diniana*). Questo insetto è endemico e provoca l'arresto o la riduzione dell'accrescimento relativo all'anno dell'attacco e di alcuni anni successivi (Fig. 3.4), ma non inficia la vitalità dell'albero (Piton e Vidano, 1988; Weber, 1995).

PINO CEMBRO

Specie tipica, anche se non esclusiva, del piano subalpino, il pino cembro caratterizza con la sua presenza il limite superiore della vegetazione forestale. In Piemonte si trova in popolamenti puri o in cui è dominante in Val Varaita, Valle di Susa, Val Chisone e Val Maira; in consociazione con il larice in quasi tutte le vallate delle Alpi Cozie e in sporadiche e disgiunte stazioni in Val Sesia (Valle di Rassa), in Val Quarazza, Val Segnara (Villa, 1992) e in Val Formazza (Falcini, 1989). Il limite meridionale della specie è raggiunto in alta Valle Tanaro, in un popolamento in cui è in mescolanza con il pino uncinato.

La superficie interessata dal pino cembro in Piemonte si aggira sui 1500 ettari di boschi puri (di cui circa la metà nel Bosco de l'Alevé) e 3500 ettari di boschi misti (Hofmann, 1970; IPLA, 1981). I limiti altitudinali variano tra i 2920 m s.l.m. di Cima delle Lobbie nel gruppo del Monviso (Armani, 1996; Masarin, 1996) ai 1100 m s.l.m. a Salbertrand presso la Ghiacciaia, ai 1150 m in Val Varaita (Motta e Dotta, 1994) e in bassa Valle Susa e a San Giorio e Meana (IPLA, 1981).

Il pino cembro è una specie microterma, pertanto è possibile trovarla nel settore interno e in prossimità delle testate delle vallate alpine. Vegeta su suoli spesso primitivi (quasi mai su podzol), fortemente acidificati per accumulo di sostanza organica, derivanti in prevalenza da rocce silicee di vario tipo; sulle Alpi Cozie e sulle Alpi Liguri vegeta raramente su suoli derivati da substrati decalcificati (IPLA, 1981). Probabilmente limitato da eccessi di piovosità (Hofmann, 1970; Filipello et al., 1976), e soprattutto dalle abbondanti nevicate tardive, preferisce vallate con precipitazioni comprese tra gli 800 e i 1200 mm. Nei riguardi della luce la specie sopporta la copertura in gioventù, ma ha esigenze che crescono con lo sviluppo.

Il pino cembro è caratterizzato da lenti accrescimenti in età giovanile (Contini e Lavarelo, 1982; Motta e Dotta, 1994), tanto da renderlo particolarmente vulnerabile ed esposto agli

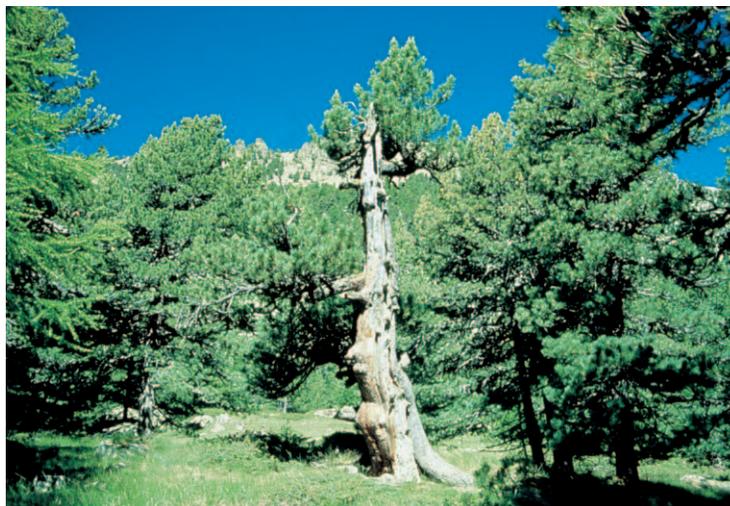
agenti destabilizzanti, quali caduta di massi, ungulati selvatici e funghi della neve (*Phacidium infestans*).

I passati sistemi di gestione del territorio montano, che prevedevano estese superfici a pascolo in bosco, hanno favorito la semplificazione strutturale dei lariceti a scapito del pino cembro. In alcuni casi era prescritta l'eliminazione della rinnovazione di pino cembro in quanto di ostacolo all'esercizio del pascolo e alla produzione di legname di larice (Motta e Dotta, 1995).

All'interno dei lariceti pascolati è ovunque evidente la maggiore facilità di rinnovazione del pino cembro, perché favorito dall'azione di disseminazione della nocciolaia, che con il becco ne depone i semi all'interno dell'altrimenti impenetrabile feltro erbaceo (Mattes, 1985).

Il pino cembro appare ora in lenta ma inesorabile ripresa. In tutte le valli continentali piemontesi, seppur gradualmente, la specie aumenta la presenza a partire dalle quote superiori e dalle stazioni relitte, scendendo anche nei popolamenti del piano montano, come accade in media Valle di Susa, in Val Chisone e in Val Varaita, all'interno di boschi misti di conifere e in faggete (Motta e Dotta, 1994).

Pino cembro di oltre 500 anni in alta Val Varaita (CN).



PINO CEMBRO

Pinus cembra L.

Ingl.: *cembran pine, Swiss stone pine*; **Fr.:** *arolle, auvier*; **Ted.:** *Arve, Zirbel-kiefer*;
Sp.: *pino cembro*.

Nomi locali: *elvu, ervu, alvu, cuchè, arevu, pignè, daiòt, upsull, scill, olca, arola*.

Areale

Specie di origine siberiana (*Pinus sibirica*) che ha un areale europeo principale sulle Alpi (occidentali e orientali) nel piano subalpino.

Sulle Alpi è più diffuso nel settore orientale, mentre è più sporadico in quello centro-occidentale.

Caratteristiche della specie

Foglie: persistenti, riunite in fascetti di 5, rigide, verdi e relativamente corte, molto folte e appressate al ramo.

Corteccia: liscia, grigio chiaro all'esterno, rosso-bruno all'interno.

Portamento: albero che raggiunge i 20 m. Forma cilindro-conica, più spesso irregolare perché condizionata dal clima rigido nel quale vegeta.

Frutti: piccoli coni ovoidali, violetti a maturità, eretti. Seme grosso, ricco in olio commestibile. Potere germinativo che si mantiene per 2-3 anni. La disseminazione, oltre che barocora, è effettuata dalla nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*).

Radici: oblique e molto lunghe (estremamente resistente al vento).

Longevità: elevata (in Piemonte fino a 700 anni e oltre). Crescita molto lenta.

Altitudine: 1500 (1800)-2200 (2500) m. s.l.m.

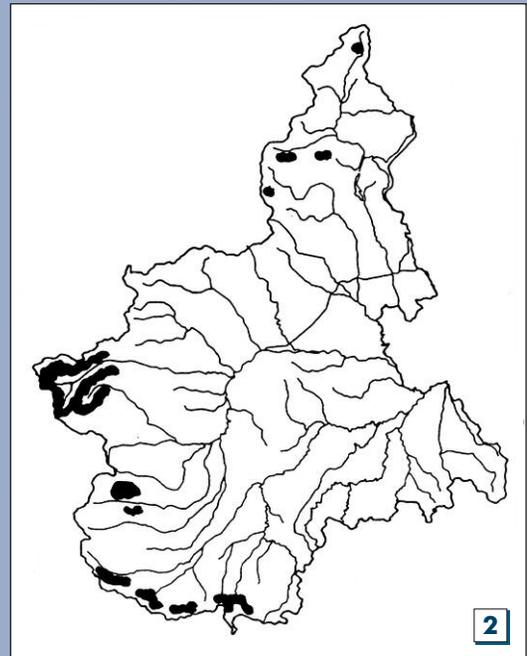
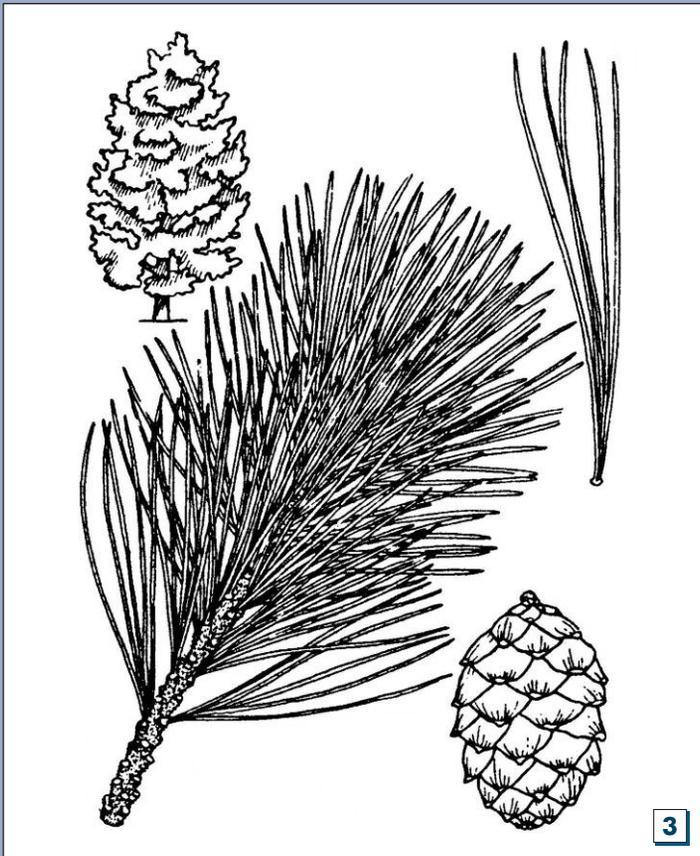
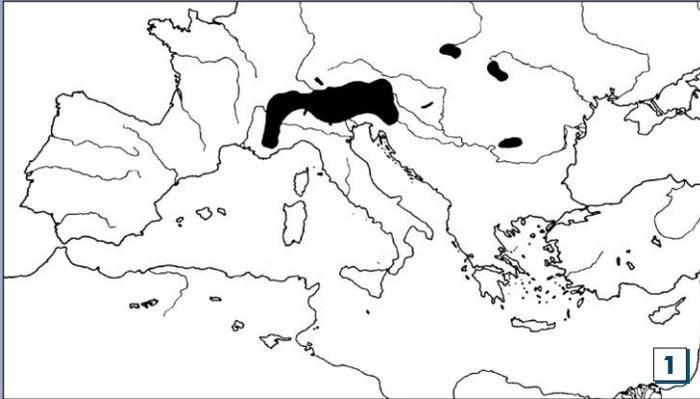
Autoecologia

Specie continentale e microterma. In Piemonte ha il suo optimum con precipitazioni tra 800 e 1200 mm/anno. Predilige le esposizioni fresche, ma non quelle umide. Nelle stazioni insubriche e suboceaniche soffre di patologie legate a funghi criofili (*Phacidium infestans* e *Herpotrichia* sp.) Non è esigente per la composizione del suolo, ma predilige i terreni silicatici, anche molto acidi, freschi, profondi, non compatti e ricchi in humus; accetta i suoli carbonatici e quelli superficiali e rocciosi. In Piemonte lo si trova soprattutto su terreni poco evoluti, fortemente acidificati per accumulo di sostanza organica.

Uso del legname

Legno a cuore rosa di qualità tecnologicamente rimarchevole: con ritiri di debole entità, poco denso, tenero, omogeneo, ben lavorabile. Le forti utilizzazioni passate hanno fatto sì che oggi sia da considerare più una pianta a funzioni protettive che produttive. Per le quote a cui giunge, la resistenza alle avversità climatiche, la notevole longevità e la copertura del suolo, è pianta particolarmente utile nel difendere le alte pendici dall'erosione e dal dilavamento. Il pochissimo materiale legnoso disponibile è utilizzato dall'industria dei mobili rustici, in falegnameria e per lavori d'intaglio.

1. Areale europeo.
2. Areale piemontese.
3. Morfologia.



I popolamenti ai limiti superiori dei boschi hanno un notevole interesse naturalistico, con presenza di esemplari di oltre 600 anni (Armani, 1996; Motta e Nola, 1996a). In Piemonte sono stati individuati 3 tipi forestali (IPLA, 1997) relativi alle pinete di pino cembro (Tabella 3.9).

Selvicoltura italiana ed europea

Dal punto di vista strutturale, la cembreta pura e il bosco misto di larice e pino cembro non

presentano caratteristiche di omogeneità su vaste superfici, ma appaiono molto diversificati a causa delle forti limitazioni climatiche e stagionali che si riscontrano nel piano subalpino (Bischoff, 1994). In tali popolamenti forestali «si alterna una serie continua di popolamenti di diverso tipo posti l'uno accanto all'altro» (Campbell et al., 1955).

In questi boschi si deve evitare di utilizzare modelli selvicolturali prefissati, ma, a seconda

Tabella 3.9. Tipi forestali delle pinete di pino cembro

a) Larici-cembreto su rodoreto-vaccinieto delle Alpi Cozie e Marittime

Descrizione	Bosco misto in varie proporzioni di larice e pino cembro (quest'ultimo presente con esemplari molto vecchi e novellame) su arbusteto di rododendro, ginepro nano e mirtilli, raramente su prateria, delle Alpi Cozie e Marittime (sottotipo arbustivo e sottotipo a prateria)
Morfologia e suoli	Substrati cristallini e calcarei. Suoli acidi, con abbondante lettiera indecomposta
Struttura e stadio evolutivo	Tipo di transizione tra il lariceto subalpino su rodoreto-vaccinieto e la cembreta potenziale

b) Larici-cembreto a *Calamagrostis villosa*

Descrizione	Boschi subalpini che in alta Val di Susa e in Val Chisone formano il limite superiore della vegetazione (sottotipo tipico delle Valli Susa e Chisone; sottotipo a megaforbie con presenza di specie della classe <i>Betulo-Adenostyletea</i> con transizione all'abetina endalpica a picea; sottotipo a <i>Brachypodium coespitosum</i> e/o <i>Festuca paniculata</i> , con presenza di pascolo; sottotipo a <i>Gentiana purpurea</i> e <i>Alnus viridis</i> , del Piemonte settentrionale)
Morfologia e suoli	Substrati prevalentemente cristallini. Suoli acidi, freschi, profondi, con lettiera a volte abbondante
Struttura e stadio evolutivo	Boschi caratterizzati da una lenta ma sicura evoluzione verso formazioni miste con maggiore presenza di pino cembro

c) Cembreto xero-acidofila

Descrizione	Cembreto pura di aree asciutte con presenza abbondante di <i>Juniperus nana</i> e <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>
Morfologia e suoli	Suoli poco evoluti con affioramenti di massi di natura ofiolitica
Struttura e stadio evolutivo	Boschi prossimi al climax, ma anche in forme molto rade e pioniere

delle caratteristiche stagionali e strutturali, bisogna sempre decidere caso per caso se intervenire per gruppi, per piede d'albero, con piccole fessure o con aperture assimilabili ai tagli successivi. È bene cercare di agire nel rispetto della naturale struttura e tessitura dei popolamenti naturali subalpini, che si dispongono, in assenza di disturbo antropico, in un mosaico di gruppi, anche non mono-specifici, in modo da sfruttare al meglio le limitanti caratteristiche stagionali (Aree di studio nn. 27, 28 e 29).

In passato è stato spesso utilizzato un taglio a scelta per singole piante, che ha dato però risultati molto negativi, perché in mancanza di significativi e continui insediamenti di rinnovazione si ottiene una semplificazione della struttura, con l'eliminazione dei collettivi e dei gruppi stabili di piante, e si provoca un progressivo invecchiamento e impoverimento in biomassa del bosco, con conseguente perdita di stabilità (Mayer e Ott, 1991; Bischoff, 1994; Bernetti, 1995). Purtroppo questi interventi sono stati frequenti, soprattutto nell'arco alpino occidentale.

Allontanare gruppi ormai instabili garantendo il perpetuarsi di condizioni favorevoli all'ingresso di rinnovazione sia di pino cembro sia di larice permette di mantenere la struttura per gruppi, alternando localmente fasi di rinnovazione a collettivi adulti.

Selvicoltura in Piemonte

Attualmente gli interventi selvicolturali all'interno dei larici-cembreti e delle cembrete pure sono limitati a pochi prelievi sporadici di esigui quantitativi di biomassa (nel 1998 sono stati utilizzati in Provincia di Torino 180 m³ di pino cembro), realizzati al fine di migliorare o mantenere il grado di stabilità delle formazioni sub-alpine (cfr. anche p. 71).

Diversi popolamenti puri insediatisi spontaneamente dopo estese utilizzazioni o incendi presentano un elevato grado di stabilità e non necessitano di particolari trattamenti selvicolturali (Motta e Masarin, 1996).

In particolari situazioni l'elevato valore econo-

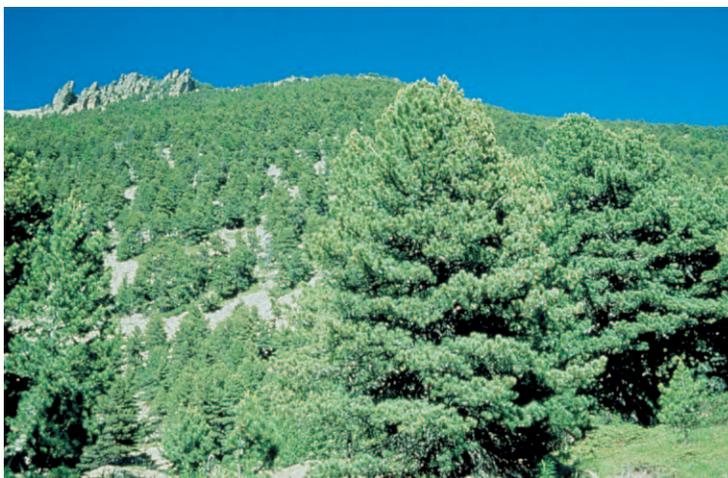


mico del pino cembro potrebbe indurre a effettuare interventi di prelievo.

È bene però osservare che l'esiguità delle superfici forestali a pino cembro non consiglia per il momento questo tipo di operazione, se non nelle porzioni di cembrete o di larici-cembreti già evolute e stabili (per esempio nel piccolo bosco di Salbetrand e nella foresta dell'Alevé; Area di studio n. 30), in cui il prelievo di collettivi tende a mantenere l'attuale grado di stabilità.

Ciuffo di semenzali di pino cembro (disseminati a opera della nocciolaia).

Bosco da seme di pino cembro dell'Alevé (alta Val Varaita, CN).



La dinamica di questi popolamenti forestali permette loro di sopravvivere e mantenere una buona stabilità nel tempo anche in assenza di interventi antropici, ma la messa in opera di mirati e puntuali interventi selvicolturali può contribuire ad accelerare i processi evolutivi e favorire una migliore organizzazione strutturale del soprassuolo (Terzolo, comunicazioni personali).

In alcune particelle della Valle di Susa e della Val Chisone sono stati effettuati con successo interventi di messa in rinnovazione anticipata di lariceti un tempo pascolati con sottoimpianti artificiali di pino cembro.

Si tratta in ogni caso di operazioni selvicolturali che tendono a velocizzare la normale dinamica di questi lariceti, anche se nella maggior parte dei casi potrebbe essere sufficiente aspettare il naturale ingresso della rinnovazione di cembro, tenuto conto che la notevole vitalità e longevità del larice nel piano su-

balpino permettono di non aver particolare fretta (Zeller, 1996).

La specie non ha, in Piemonte, gravi problemi patologici o provocati dall'uomo. La patologia più diffusa, soprattutto nelle zone con abbondanti nevicate tardive, è il *Phacidium infestans*, che a volte può portare a morte i giovani esemplari. Nelle stesse stazioni il pino cembro è attaccato anche dalla muffa della neve (*Herporichia juniperi*). La ruggine vescicolosa (*Cronartium ribicola*) è endemica in diverse vallate, ma non provoca danni agli alberi adulti. In occasione di gradazioni di particolare intensità, anche la *Zeiraphera griseana* (= *diniana*) può defogliare i pini cembri posti al di sotto delle chiome dei larici e provocarne la morte. Questo è quanto osservato in alta Valle di Susa negli anni 1996 e 1997, nelle zone di Sagna Longa, Valle Thuras e Colle Bercia, dove estesi lariceti con rinnovazione di pino cembro sono stati gravemente colpiti da questo insetto.



Utilizzazione per piccole buche in un bosco misto larice-cembro in alta Valle di Susa (TO).

Le foreste alpine non hanno mai svolto esclusivamente una funzione produttiva, ma sono tradizionalmente multifunzionali. In passato le richieste erano la produzione di legname, il pascolo e la protezione; attualmente sono ancora la protezione e la produzione, accompagnate dalle funzioni turistico-ricreative, paesaggistiche, ambientali, naturalistiche. La funzione protettiva è di fondamentale importanza per la vita dell'uomo e per tutte le attività antropiche in montagna; la mancata gestione di queste foreste (Schönenberger, 1998) può talvolta comportare, sul breve-medio periodo, rischi che non possono essere tollerati dagli abitanti e dai fruitori delle vallate alpine.

UOMINI E FORESTE SULLE ALPI

Senza foreste la maggior parte delle vallate alpine non sarebbe abitabile dall'uomo. Queste assicurano infatti la protezione contro la caduta di valanghe e pietre, stabilizzano i suoli superficiali, proteggono il suolo dall'erosione, contribuiscono a regolare il flusso dei corsi d'acqua e svolgono un ruolo essenziale nei confronti del clima e della qualità dell'aria. In passato l'uomo ha profondamente alterato questi popolamenti in diversi modi (Stern, 1988):

- distruggendo la foresta e abbassando il limite superiore del bosco;
- modificando la composizione naturale a favore di alcune specie, quali il larice e l'abete rosso, e riducendo o eliminandone altre, come il pino cembro e l'abete bianco;
- cambiando la naturale struttura del bosco con utilizzazioni o cure colturali (Ott, 1994);
- raccogliendo periodicamente la lettiera forestale.

Di conseguenza, le foreste presentano per lo più una mescolanza di specie e caratteristiche strutturali molto diverse da quelle originarie. Una parte ha però mantenuto nel tempo una continuità di copertura forestale, e ciò ha permesso la conservazione di specie animali e vegetali importantissime per la biodiversità complessiva.

4

SELVICOLTURA NELLE FORESTE DI PROTEZIONE

Negli ultimi decenni sono però avvenute nelle zone montane profonde trasformazioni economiche e sociali, che hanno avuto come effetto una drastica modificazione dell'uso delle foreste da parte dell'uomo.

Alle foreste di montagna delle Alpi è richiesto di soddisfare tutta una serie di esigenze da parte di fruitori che ne hanno un'idea e nutrono delle aspettative molto diversificate. La gestione di questi popolamenti è perciò complessa, e non solo tecnicamente, in quanto occorre affrontare e conciliare i conflitti etici e sociali suscitati dal loro utilizzo e dalla loro conservazione.

Inoltre, tutte le nuove funzioni e aspettative hanno un prevalente interesse pubblico. *Il bosco diventa pertanto sempre più un bene sociale che estende i suoi benefici all'intero ambiente e a vantaggio di tutta la collettività* (Mazzucchi, 1998). A fronte di questa mutata funzione, gli interventi selvicolturali necessari non hanno ancora trovato un adeguato riconoscimento nel quadro normativo di riferimento, né un idoneo sistema di finanziamento.

Tra tutte le funzioni della foresta di montagna è di particolare importanza quella protettiva, riconosciuta da secoli sulle Alpi. Già nel Medioevo furono promulgati decreti (Combe, 1987; Küchli e Chevalier, 1992; Camanni et al., 1997; Gerbore, 1997b) per vietare il taglio nel-

le foreste che assicuravano protezione ai villaggi alpini.

La conservazione dei popolamenti era allora ricercata unicamente attraverso l'interdizione dei tagli. In tutto l'arco alpino vi sono foreste identificate da toponimi che indicano questa particolare destinazione d'uso (Gerbore, 1997a), e in alcune valli le foreste che non svolgevano un'importante funzione protettiva sono state completamente abbattute per fare posto all'agricoltura e al pascolo. La costruzione di nuovi insediamenti in aree un tempo non urbanizzate, l'esigenza del mantenimento costante della viabilità stradale e ferroviaria, le nuove attività industriali e quelle turistiche invernali hanno di molto aumentato le esigenze di protezione, ma nonostante ciò le foreste sono attualmente oggetto di minori attenzioni rispetto al passato. Negli ultimi anni le utilizzazioni forestali sono drasticamente diminuite, e il minore interesse economico legato alla vendita del legname, un tempo fra le principali risorse dei co-

muni montani, ha provocato anche un calo di attenzione verso il bosco in generale. Pertanto, la maggior parte dei popolamenti di protezione delle Alpi presenta oggi i seguenti problemi: novellame insufficiente a garantire la rinnovazione del bosco, non equilibrata rappresentanza di popolamenti di età intermedia, crescente vulnerabilità ai disturbi naturali (Mayer, 1982). A questo proposito già Giordano (1955) proponeva, per le bandite di larice, di passare dal non intervento a quello di selvicoltura, in modo da garantire la rinnovazione di soprassuoli «vetusti e privi di efficacia protettiva».

La particolare importanza della funzione protettiva è riconosciuta anche dalla Convenzione Alpina, che impegna tutti i Paesi firmatari a prendere adeguate misure in diverse aree, soprattutto nelle foreste di montagna. L'obiettivo è «conservare, rinforzare e ristabilire la funzione delle foreste, e in particolare quella protettiva, con il miglioramento della resistenza degli ecosistemi forestali, principalmente attraverso

Le foreste di protezione sono indispensabili alla vita dell'uomo sulle Alpi. Da secoli gli insediamenti umani permanenti sono costruiti in aree protette da una fascia boscata che a volte in passato è stata ridotta al minimo per lasciare spazio al pascolo. Nella foto, Ruèras (Grigioni, Svizzera).



l'utilizzo di tecniche selvicolturali naturali, e contrastando ogni utilizzazione dannosa nei confronti della foresta, tenendo conto delle condizioni economiche sfavorevoli della regione alpina» (Convenzione Alpina, Articolo 2.2.8).

FORESTE DI PROTEZIONE E PROTEZIONE DIRETTA

Tutte le foreste svolgono una funzione di protezione. In conseguenza di ciò, e anche della maggiore importanza che l'aspetto produttivo aveva in passato, sono spesso definite foreste di protezione tutti i popolamenti che non hanno una prioritaria rilevanza produttiva. In molti Piani di Assestamento forestale italiani sono considerate di protezione le particelle in cui non sono prevedibili, anche e/o soprattutto per motivi economici, interventi di utilizzazione, e in questi casi non si prescrive nessun intervento, oppure se ne indicano di «prudenti e localizzati». Inoltre, la funzione protettiva dei boschi è stata spesso commisurata all'altitudine, senza tenere conto della loro effettiva importanza (Bernetti, 1986).

La funzione protettiva non assume la stessa importanza in tutti i popolamenti forestali: alcuni hanno un ruolo generico nei confronti della conservazione del suolo, della regimazione delle acque di superficie, della qualità dell'aria; in altri popolamenti la protezione è svolta direttamente nei confronti di strutture (abitazioni, strade, insediamenti turistici o industriali) o attività antropiche (comprensori sciistici, zone agricole) minacciate da fattori di pericolo naturale. Questi ultimi sono «foreste con funzione protettiva diretta (FPD)» (Schönenberger, 1998). L'importanza relativa di questi boschi può essere definita sulla base del rischio di danno dato dalla magnitudo delle conseguenze associate al tempo di ritorno dell'evento.

Sulla base dell'oggetto della protezione possiamo individuare tre principali categorie di foreste di protezione (Langenegger, 1979):

- protezione diretta di importanza fondamentale: nei confronti di insediamenti perma-

nenti, vie di comunicazione che collegano insediamenti permanenti, aree industriali, stazioni turistiche estive e invernali e comprensori sciistici;

- protezione diretta di importanza media: verso abitazioni stagionali, vie di comunicazione che collegano abitazioni permanenti ad abitazioni stagionali, zone agricole, tralicci per il trasporto dell'energia elettrica;
- protezione diretta di importanza secondaria: nei confronti di pascoli, aree prossime a insediamenti permanenti o stagionali poco frequentate durante l'inverno.

La prima categoria deve essere valutata con grande attenzione, in quanto il danno può essere non solo di natura economica, ma riguardare anche la perdita di vite umane.

Alle foreste di protezione è quindi richiesto di svolgere con efficacia e continuità la loro funzione, che è assicurata in modo durevole più da alcuni tipi di strutture forestali e mescolanze di specie che da altri. Le foreste di protezione sono però soggette a evoluzione e invecchiamento, nonché a disturbi naturali le cui conseguenze possono compromettere, per periodi più o meno lunghi, l'efficacia dell'azione protettiva, dunque non possono essere abbandonate alla sola evoluzione naturale (Giordano, 1955; Schönenberger, 1998; Motta e Haudemand, 1999).

STABILITÀ DELLE FORESTE DI PROTEZIONE

Inquadramento ecologico

Gli alberi non possono essere considerati separatamente dall'insieme di organismi autotrofi, eterotrofi e dall'ambiente fisico che costituiscono l'ecosistema forestale. Il concetto di stabilità della foresta riguarda quindi specie, strutture e funzioni non direttamente modificate dalle attività selvicolturali, ma importanti per la stabilità ecologica (Larsen, 1995).

Il termine stabilità è largamente utilizzato nell'ecologia forestale, ma il suo impiego è all'origine di malintesi, in quanto non è possibile in-



Talora le foreste di protezione sono caratterizzate da una composizione e una struttura completamente diverse dalle foreste circostanti, che deriva dalla differente gestione del passato (Malesco, Val Vigezzo, VB).

dividuarne un'unica definizione accettata dalla maggior parte degli ecologi. Per superare il problema Grimm e Wissel (1997) hanno proposto di non utilizzare tale termine, in quanto eccessivamente generico, sostituendolo con le proprietà che conferiscono stabilità a un sistema, di cui le principali sono: la costanza (la proprietà di non subire modifiche), la resilienza (la proprietà di ritornare a uno stato di riferimento dopo aver subito un disturbo temporaneo) e la persistenza (proprietà di un determinato sistema ecologico di persistere nel tempo).

Altre caratteristiche di primaria importanza in una foresta di protezione sono la resistenza (un aspetto della costanza che identifica la capacità di un sistema sottoposto a un disturbo di permanere) e l'elasticità (un aspetto della resilienza che identifica la velocità di un sistema nel tornare a uno stato di riferimento dopo un disturbo).

Nessun essere vivente è costante nel tempo; gli individui, le comunità e gli ecosistemi sono soggetti a cambiamenti. Altrettanto vale per le foreste di montagna, che attraversano modificazioni delle caratteristiche strutturali e funzionali. I cambiamenti strutturali sono lenti (l'accrescimento degli alberi) oppure molto rapidi

(l'improvviso crollo del popolamento in seguito a un uragano), ma possono essere visti come un succedersi ciclico, sulla stessa unità di superficie, di diverse fasi evolutive che iniziano con l'insediamento e terminano con il crollo. La durata complessiva del ciclo e le caratteristiche e la lunghezza dei singoli stadi dipendono dalle condizioni stagionali, dal tipo di popolamento e di disturbi naturali che agiscono localmente o su scala regionale (Leibundgut, 1982; Pickett et al., 1989; Remmert, 1992; Schuck et al., 1994).

Nelle foreste naturali alpine i tempi necessari al completamento di un ciclo completo sono di diversi secoli. Al susseguirsi delle fasi si accompagna spesso anche il succedersi di diverse specie vegetali: quelle pioniere nei primi stadi (che possono durare alcuni decenni), quelle definitive nelle fasi più mature. Per esempio, lo sviluppo naturale delle foreste di larice e cembro inizia sempre con la dominanza del larice, prosegue con il bosco misto e può terminare con un popolamento puro di cembro (Campbell et al., 1955; Mayer e Ott, 1991).

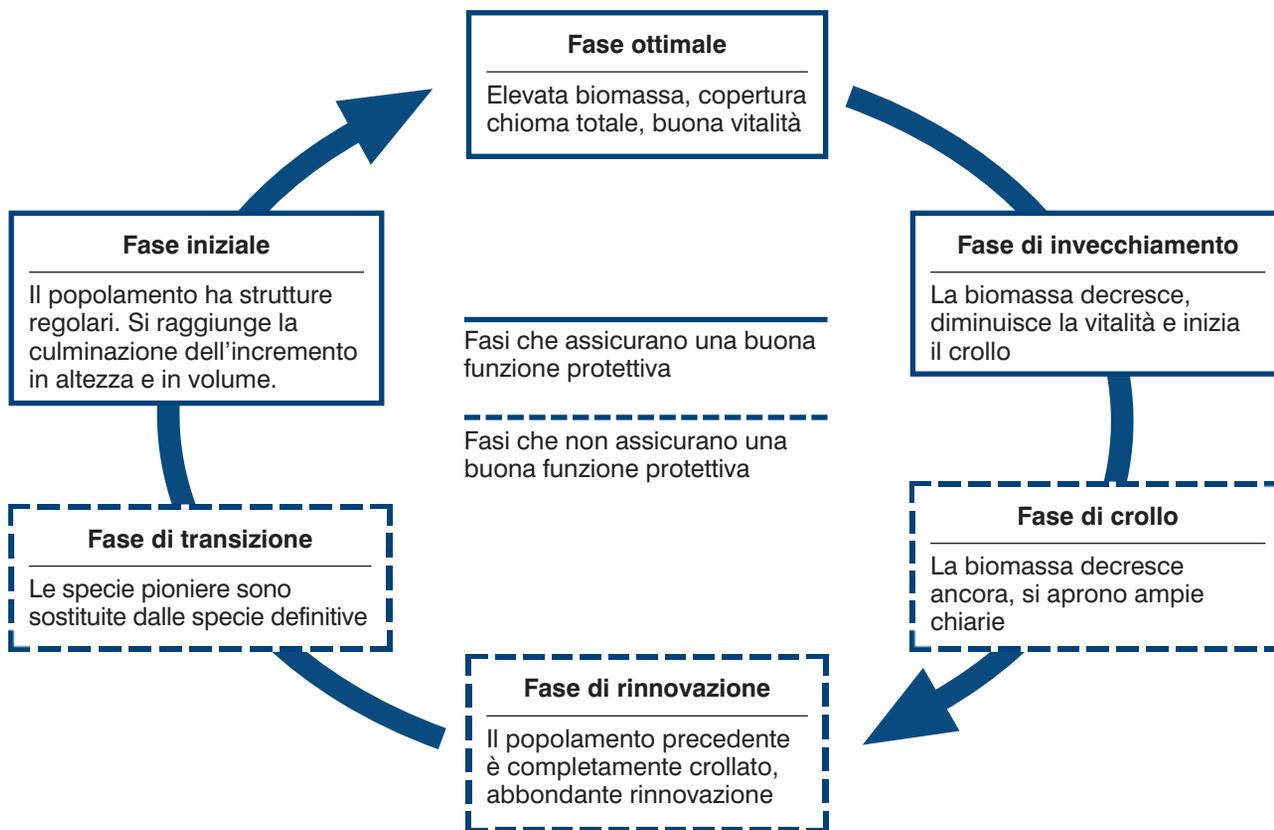
In assenza di disturbi provocati dall'attività antropica o di modificazioni climatiche naturali, l'ecosistema foresta di montagna è dotato di stabilità ecologica, che è riferita all'intero ecosistema e permette a questo di perpetuarsi, ma è relativa rispetto al tempo e allo spazio (Levin, 1992; Peterson et al., 1998), in quanto su una singola unità di superficie si avvicendano diversi tipi strutturali e differenti tipi di vegetazione. Questa dinamica, propria dei popolamenti naturali, potrebbe costituire un problema per le aspettative degli uomini verso le foreste di protezione diretta. Ai boschi che svolgono questa funzione nei confronti di strutture o attività antropiche si richiede infatti di preservare costantemente le aree sottostanti, il che è incompatibile con la naturale ciclicità della foresta, la quale vede il succedersi sullo stesso soprassuolo di periodi con copertura forestale avente caratteristiche strutturali ottimali per svolgere tale funzione, fasi con copertura dalle caratteristiche strutturali non adatte e, a volte, stadi in cui la copertura forestale è assente

(Fig. 4.1). *La continuità dell'ecosistema forestale non deve pertanto essere confusa con la stabilità del singolo popolamento*, in quanto periodiche distruzioni di quest'ultimo rientrano nella normale ciclicità delle foreste naturali. Senza considerare l'attività antropica, i fattori che provocano il crollo dei popolamenti fore-

stali sono i disturbi naturali, definiti come ogni evento che si manifesta in modo discontinuo nel tempo e modifica la struttura dell'ecosistema, della comunità o della popolazione, e cambia quindi anche le caratteristiche fisiche e funzionali dell'ecosistema (White e Pickett, 1985; Pickett et al., 1989).

Figura 4.1. Esempio del ciclo evolutivo di una foresta vergine

Nel corso di questo ciclo si succedono, sulla stessa superficie, dei popolamenti forestali aventi diversa composizione specifica e diversa struttura. In alcuni casi ci può essere anche un periodo di tempo con assenza completa della copertura forestale. Non tutte le fasi evolutive possono svolgere efficacemente una protezione diretta. Nei boschi di protezione è quindi indispensabile intervenire per mantenere una struttura ed una composizione specifica adatte a svolgere la funzione richiesta.



Nelle foreste di montagna delle Alpi i disturbi naturali più frequenti sono la neve e il vento (con azione indipendente o sinergica), mentre localmente possono assumere una primaria importanza i disturbi biotici (per esempio le pullulazioni di insetti), la siccità, il fuoco (in genere provocato direttamente o indirettamente dall'uomo).

Ogni disturbo naturale è caratterizzato da un tempo di ritorno e da un'intensità.

Harper (1977) suddivide gli eventi distruttivi in disastri e catastrofi: un disastro è un fenomeno che si osserva con un tempo di ritorno inferiore alla vita media di una generazione, mentre una catastrofe ha un'intensità molto maggiore e si verifica solo in casi eccezionali, comunque con un tempo di ritorno superiore

alla vita media di una generazione. Nel corso della loro vita tutti i popolamenti naturali di montagna sono soggetti a uno o più disastri. Secondo De Champs et al. (1982), ogni foresta avente un turno di 80-100 anni deve affrontare nel corso della sua esistenza in media 1 o 2 eventi distruttivi.

Le specie che vivono nella foresta di montagna sono longeve e ciò, insieme con le condizioni ambientali e morfologiche che favoriscono il verificarsi di eventi distruttivi, rende indispensabile assicurare alla foresta di protezione diretta una resistenza tale da ridurre al minimo i danni dovuti ai disastri che sicuramente dovrà affrontare. Ma non è possibile escludere a priori che in una foresta di protezione diretta possa verificarsi anche una catastrofe. Nella quasi totalità dei casi ciò implica la distruzione completa del popolamento, indipendentemente dalla resistenza, e non esistono misure selvicolturali in grado di permettere a una foresta di restare in piedi dopo un evento di eccezionale intensità.

Affinché un bosco di protezione diretta svolga con la massima efficacia la sua azione non è quindi sufficiente che abbia un'alta resistenza, ma è indispensabile che abbia anche elevate resilienza ed elasticità, cioè abbia tra le sue caratteristiche strutturali e funzionali la capacità di ricostituirsi rapidamente dopo la distruzione.

Per raggiungere questo obiettivo, considerando anche che nelle foreste di montagna l'insediamento della rinnovazione avviene con tempi relativamente lunghi, nell'ordine di decenni (Piussi, 1976; Motta, 1996b), come assicurazione per il futuro del popolamento è indispensabile mantenere il bosco di protezione diretta relativamente giovane e ricco di rinnovazione naturale.

Selvicoltura e stabilità

Dal punto di vista selvicolturale, la stabilità di una foresta che svolge una funzione protettiva diretta può essere definita come la capacità di assolvere in modo continuo nel tempo alla destinazione d'uso cui è assegnata, e di mante-

Tabella 4.1. Criteri utilizzati per la valutazione della stabilità

Categoria	Criterio
A) Storia del popolamento	1) Origine 2) Trattamenti selvicolturali del passato 3) Tracce di disturbi naturali
B) Struttura del popolamento	4) Struttura verticale 5) Struttura orizzontale (tessitura) 6) Densità
C) Alberi del piano dominante	7) Specie 8) Coefficiente di snellezza 9) Profondità della chioma 10) Ancoraggio radicale 11) Vitalità 12) Presenza di danni o malattie
D) Rinnovazione naturale	13) Presenza di rinnovazione naturale, condizioni vegetative e specie 14) Condizioni di germinabilità per i semenzali 15) Concorrenza della vegetazione erbacea e arbustiva 16) Impatto degli ungulati selvatici

nere la sua struttura e vitalità quando soggetta a disturbi (Tabella 4.1).

Nei popolamenti che hanno una funzione protettiva diretta, le proprietà che conferiscono stabilità sono di primaria importanza e la gestione selvicolturale consiste nella loro valutazione e mantenimento o miglioramento, al fine di preservare o ricostituire la condizione desiderata o il sistema di riferimento (Jax et al., 1998). I forestali devono conservare le strutture in grado di assolvere alla funzione protettiva, dunque operare mediante gli interventi selvicolturali per contrastare la dinamica naturale, tutelando le strutture adatte alle finalità di protezione.

Il selvicoltore può agire direttamente solo su alcune caratteristiche dell'ecosistema: il numero di specie forestali presenti e la loro importanza relativa, la struttura verticale e la tessitura del popolamento.

Dato che le cure colturali necessarie per il mantenimento o la valorizzazione della stabilità selvicolturale sono per lo più a macchiatico negativo e comportano interventi frequentemente onerosi, l'obiettivo da raggiungere non è sempre la condizione ideale, ma almeno una situazione minimale che assicuri per un periodo di 20-30 anni lo svolgimento delle funzioni richieste alla foresta. Le operazioni finalizzate a raggiungere questo stadio di stabilità selvicolturale di base prendono il nome di cure minime per boschi con funzione protettiva diretta.

CURE MINIME PER BOSCHI CHE SVOLGONO FUNZIONE PROTETTIVA

Definizioni e campo di applicazione

La formula cure minime è riferita agli interventi a macchiatico negativo che si limitano a conservare o migliorare la stabilità selvicolturale e ad assicurare durevolmente la continuità del popolamento forestale. Questa dicitura è utilizzata dalla legge forestale svizzera (L. 4 ottobre 1991, art. 38) ed è ulteriormente specificata nell'Ordinanza sulle foreste della Con-



federazione Elvetica, che all'articolo 19 recita: «Le cure minime per mantenere la funzione protettiva consistono in misure colturali che si limitano ad assicurare durevolmente la continuità del popolamento; il legname viene lasciato o usato sul posto se ciò non arreca pericolo». Non esistono ulteriori riferimenti precisi nella legislazione delle altre Nazioni e Regioni alpine, ma questa definizione è comunemente utilizzata in tutto l'arco alpino.

Possiamo individuare tre punti fondamentali che caratterizzano tali interventi (Wasser et al., 1996):

- conservano e valorizzano la funzione protettiva del bosco;
- sono finalizzati ad assicurare la continuità dei popolamenti forestali;
- sono a macchiatico negativo.

Esistono poi altre peculiarità delle cure minime:

- sono rivolte a un preciso obiettivo di protezione e mirano esclusivamente alla riduzione dei pericoli naturali identificati;
- devono essere effettuate nel luogo giusto, dove il bosco può evitare o limitare l'azione dei pericoli naturali sulle persone, sui beni materiali o sulle attività;

Le foreste di protezione hanno una fondamentale importanza nei confronti di alcune infrastrutture costruite dall'uomo. La diffusione del turismo invernale e la necessità di permettere il traffico costante lungo le principali vie di comunicazione hanno aumentato le esigenze di protezione e hanno valorizzato la funzione delle foreste.

Nella foto la strada del traforo del Gran San Bernardo (AO).



- devono essere praticate al momento opportuno, nella fase evolutiva del bosco, quando è possibile ottenere il massimo dell'efficacia con un investimento non molto rilevante;
- devono avere un impatto ambientale minimo, essere perfettamente integrate con le condizioni stazionali, in modo da sfruttare al meglio le dinamiche naturali del bosco;
- devono essere efficaci; l'intensità dell'intervento va studiata in modo da avere una ragionevole sicurezza del raggiungimento dell'obiettivo.

La pianificazione delle cure minime dovrebbe essere effettuata nell'ambito del bacino, del comprensorio forestale o, in casi particolari, per tutta l'estensione di un obiettivo da proteggere (per esempio una strada o un centro abitato).

La determinazione dei tipi e delle priorità di intervento passa attraverso le seguenti fasi:

- delimitazione del comprensorio oggetto di pianificazione;
- analisi dei pericoli naturali e delle aree da proteggere;
- suddivisione del comprensorio in settori aventi uguali obiettivi;
- suddivisione dei settori in popolamenti forestali uniformi per composizione specifica e struttura;
- analisi della stabilità selvicolturale dei singoli popolamenti;
- confronto tra la stabilità selvicolturale attuale e quella da raggiungere, definizione degli interventi;
- individuazione delle priorità.

I passi più importanti e delicati di questo processo sono l'analisi della stabilità selvicolturale attuale e il confronto tra la situazione presente e lo stato auspicato, che permette di individuare gli interventi da effettuare.

Analisi della stabilità selvicolturale

L'analisi della stabilità selvicolturale può essere condotta sulla base delle principali caratteristiche stazionali, dell'origine del popolamento, della sua struttura, della rinnovazione e di un

accurato esame degli alberi che per dimensioni, posizione e portamento rappresentano la spina dorsale della foresta (Langenegger, 1979; Ott e Schöbächler, 1986). Di questi ultimi è importante valutare alcuni elementi che servono a definire il grado di stabilità individuale: la specie, il rapporto di snellezza, la forma della chioma, il portamento, lo sviluppo dell'apparato radicale, la vitalità, la presenza di danni e malattie.

Dopo avere esaminato lo stato presente si deve verificare se in assenza di interventi il popolamento possiede i requisiti minimi per assicurare la funzione protettiva per il periodo richiesto.

Per quanto riguarda il novellame, una particolare cura deve essere dedicata all'osservazione dei danni provocati dalla fauna unguolata selvatica, che è diventata il problema più rilevante per la stabilità selvicolturale a medio-lungo termine dei boschi subalpini (Eiberle e Nigg, 1987; Eiberle, 1989; Motta, 1995).

Analisi dello stato auspicato

Lo stato auspicato dipende dal tipo, dalla frequenza e dall'intensità dei disturbi esogeni (Fig. 4.2), dall'obiettivo da perseguire e dai pericoli cui è soggetto.

I boschi che devono svolgere una funzione di protezione nei confronti del distacco di valanghe o dello scivolamento della neve (Fiebiger, 1978; Ott, 1996) devono avere caratteristiche di mescolanza e di struttura diverse dalle foreste che proteggono dalla caduta di pietre (Zeller, 1994).

Inoltre, bisogna tenere conto che per stato auspicato non si intende quello ideale, ma le condizioni minime di composizione specifica, struttura e densità in grado di permettere alla foresta di assolvere alla funzione di protezione per un periodo ragionevole.

Definizione degli interventi (confronto tra stato attuale e stato auspicato)

La determinazione degli interventi avviene mediante il confronto tra lo stato attuale e lo stato auspicato (Fig. 4.3).

Il trattamento selvicolturale può migliorare la «resistenza del bosco» ai disastri, ma non esiste alcun popolamento forestale in grado di sopravvivere a fenomeni molto distruttivi, che si verificano raramente (catastrofi).

Quando accadono eventi di eccezionale intensità la foresta può essere distrutta su vaste superfici, e in questo caso è importante avere nel popolamento i presupposti per una rapida ricostituzione. Un esempio di questi eventi eccezionali sono gli schianti provocati recentemente in tutto l'arco alpino dall'uragano «Viviane» (Salbertrand, alta Valle di Susa, TO).

Una volta verificato che la situazione attuale non corrisponde a quella desiderata, si deve valutare se in assenza di interventi l'evoluzione naturale del popolamento determina un miglioramento o un peggioramento della stabilità selvicolturale. Questa evoluzione viene valutata a breve (10-20 anni) o a medio termine (50 anni). In secondo luogo si procede all'individuazione di interventi selvicolturali che possano incidere in modo efficace sulla stabilità selvicolturale, che non può essere migliorata nel caso di boschi stramaturi e instabili.

Una terza fase di analisi consiste nella valutazione sommaria del costo di intervento, considerando se la cifra richiesta è proporzionata sia rispetto all'obiettivo selvicolturale (vale a dire se non si deve spendere troppo per avere un modesto miglioramento della situazione), sia rispetto a ciò che deve essere protetto (se non si devono utilizzare troppe risorse per preservare un obiettivo non prioritario).

Gli interventi sono finalizzati a migliorare la

stabilità selvicolturale dei popolamenti giovani per prevenire l'insorgere di problemi, a migliorare quelli instabili (quando possibile), a rinnovare quelli stramaturi ed eventualmente a rimboschire aree distrutte da eventi naturali o disboscate (Schönenberger et al., 1990; Zeller, 1996). I trattamenti selvicolturali sono inoltre finalizzati alla riduzione dell'estensione e della durata del danno provocato da un disturbo o alla limitazione delle probabilità che si verifichi un danno (Zeller, 1994).

L'interesse del selvicoltore è massimizzare la stabilità selvicolturale del popolamento forestale di protezione, e questo obiettivo può essere raggiunto mediante il mantenimento di boschi relativamente densi, giovani e sani.

Gli interventi più efficaci sono quelli effettuati negli stadi giovanili (novellame e spessina nei popolamenti monostratificati). Durante il periodo giovanile è infatti possibile modificare la struttura e la tessitura e agire sulla composizione specifica del bosco. In questa fase il co-



sto unitario dell'intervento è minore, quindi, a parità di costi, si può operare su superfici maggiori. Nello stadio di perticaia alta non sempre è possibile agire con incisività. In questa fase di sviluppo, nella maggior parte dei casi il selvicoltore non può modificare le caratteristiche strutturali del bosco, ma deve seguirne l'evoluzione, cercando per quanto possibile di stabilizzarlo. In boschi molto densi di origine artificiale, in particolare di abete rosso, che hanno raggiunto lo stadio di perticaia, esiste un equilibrio precario. In questo caso ogni intervento, se non eseguito con tecniche idonee, sarebbe destabilizzante, ed è meglio lasciar evolvere in modo naturale il popolamento, per non indebolire ulteriormente la stabilità selvicolturale.

Nelle foreste subalpine una particolare importanza è assunta dalla struttura e dalla tessitura del popolamento. In questo settore altitudinale le piante crescono naturalmente in collettivi (Bischoff, 1994) che forniscono protezione e riparo ai singoli alberi che li compongono e si modellano in modo da difendersi dalle condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli. Ognuno di questi collettivi deve quindi essere considerato come un unico individuo (Zeller, 1993). Attualmente nei boschi del piano subalpino delle Alpi sono ancora largamente diffusi strutture monostratificate e popolamenti radi, conseguenza del passato utilizzo a pascolo da parte dell'uomo. Fino a pochi decenni orsono anche nelle foreste da molto tempo coltivate per la produzione di legno si è intervenuti con gli stessi metodi elaborati nei popolamenti di pianura e collina, senza tenere conto delle peculiarità ecologiche e strutturali dei boschi di montagna. Questo equivoco colturale ha provocato una modificazione delle strutture orizzontali e verticali tipiche delle foreste subalpine, compromettendone il grado di stabilità selvicolturale e la capacità di rinnovazione naturale (Ott et al., 1991). Tale problema è particolarmente importante nei boschi che svolgono una funzione di protezione.

I popolamenti più adatti a svolgere la funzione protettiva sono le foreste disetanee e pluristratificate con struttura orizzontale (tessitura) a

gruppi (Campell et al., 1955; Trepp, 1981; Chauvin et al., 1994; Frey, 1994; Ott et al., 1997). In popolamenti forestali che presentano questa struttura non si applica un taglio saltuario per piede d'albero (che non trova le condizioni sufficienti all'insediamento), ma un taglio saltuario per collettivo, in modo da mantenere e favorire la presenza del larice (Zeller, 1993). Anche in questo caso gli interventi possono essere dimensionati con l'utilizzo della bussola solare (Schütz, Brang, 1998). La composizione specifica ha una funzione rilevante, e nei boschi subalpini che svolgono una protezione diretta la presenza di larice è di fondamentale importanza (Crosignani e Mazzucchi, 1996).

Conclusioni

Negli ultimi decenni le funzioni delle foreste di montagna delle Alpi sono radicalmente cambiate; alcune di quelle tradizionali hanno perso di attualità, mentre altre hanno aumentato la loro importanza relativa, tra queste la protezione diretta.

Senza gestione attiva i boschi di montagna non possono esercitare una protezione diretta in modo soddisfacente e continuo.

Le cure colturali necessarie al mantenimento della funzione di protezione devono essere realizzate prioritariamente nelle aree in cui la foresta preserva direttamente le infrastrutture o le attività dell'uomo. In queste zone la gestione dei boschi assume un'importanza prioritaria, e dovrebbero essere valutati i rischi per le persone, le strutture e le opere antropiche derivanti da un'inefficace protezione.

A causa dei costi di intervento elevati, l'obiettivo di queste cure colturali non è il raggiungimento di una situazione ideale, ma la ricerca di una condizione minima che permetta al bosco di svolgere, con buon margine di sicurezza, un'efficace azione di protezione per i successivi 20-50 anni.

Anche la composizione specifica dei popolamenti riveste una notevole importanza, e in questo senso è da tutelare una limitata presenza di larice, in particolare nelle foreste a dominanza di abete rosso.

SELVICOLTURA E FAUNA UNGULATA

Il cervo, in forte espansione sulle Alpi occidentali, è la specie ungulata che può rappresentare il maggiore problema nella gestione forestale-faunistica.

Gli ungulati selvatici sono una componente importante degli ecosistemi forestali, che in un recente passato è stata drasticamente penalizzata, direttamente o indirettamente, dalla presenza dell'uomo. Le foreste delle Alpi sono state infatti utilizzate sia per la produzione di legname sia per il pascolo degli animali domestici.

L'attività antropica ha raggiunto l'apice nella seconda metà del XIX secolo, accompagnata da



una caccia incontrollata nei confronti degli animali selvatici.

Solo dall'inizio del XX secolo, ma in particolare dai primi anni '60, si è osservato un radicale cambiamento nell'utilizzo del territorio da parte dell'uomo e si è osservato un aumento esponenziale di tutte le popolazioni ungulate, soprattutto il cervo (Cervus elaphus), il capriolo (Capreolus capreolus) e il camoscio (Rupicapra rupicapra). Le principali ragioni di questo fenomeno sono:

- la presenza di una sempre maggiore estensione di aree abbandonate dal pascolo e dalle coltivazioni che ha creato territori ecotoni favorevoli agli ungulati;
- una riduzione e una più corretta disciplina dell'attività venatoria;
- la diminuzione della competizione con il bestiame domestico;
- la reintroduzione e il ripopolamento di ungulati selvatici effettuato dall'uomo;
- un periodo climatico particolarmente favorevole, forse legato al *global change*, caratterizzato da rari inverni con abbondante e prolungata copertura nevosa, in grado di provocare una forte mortalità;
- in molte regioni alpine l'uomo favorisce il mantenimento di elevate densità di ungulati selvatici a scopo venatorio attraverso il foraggiamento invernale.

Non tutte le modifiche apportate al territorio in questi ultimi decenni sono favorevoli a questa fauna: l'espansione dell'industria turistica e la capillare diffusione della viabilità sono fattori fortemente negativi, ma, nel complesso, l'habitat di queste specie è migliorato qualitativamente e quantitativamente. La loro ricomparsa o il loro aumento sono però avvenuti in un ambiente modificato e meno equilibrato rispetto a quello originario, in cui non tutte le necessità degli ungulati selvatici trovano un'adeguata soddisfazione. In gran parte delle vallate alpine l'uomo ha occupato le aree più adatte allo svernamento (fondovalle, pendii esposti a Sud eccetera) e ha limitato gli spostamenti degli animali (strade, autostrade, ferrovie, barriere). In questo modo



si obbligano gli ungulati a svernare in zone non particolarmente adatte, che possono essere considerate aree di svernamento sostitutive di quelle originarie; infatti un tempo la chiave per la coesistenza tra gli ungulati selvatici, in particolare i cervi, e le foreste era la possibilità di spostarsi durante il periodo invernale nei fondovalle o nelle zone più esterne delle vallate. Questa opportunità è attualmente limitata o preclusa dalle attività antropiche.

NECESSITÀ DELLE SPECIE UNGULATE NEI CONFRONTI DELL'HABITAT

In generale le necessità delle specie ungulate nei confronti dell'habitat possono essere così sintetizzate (Nyberg e Janz, 1990): disponibilità di foraggio e acqua in tutte le stagioni, tranquillità e sicurezza nei confronti dei predatori e degli esseri umani; riduzione al minimo dei



costi energetici per il mantenimento della temperatura corporea.

Disponibilità di foraggio e acqua in tutte le stagioni

La disponibilità, il tipo e la possibilità di assunzione di foraggio sono i fattori che condizionano la valutazione alimentare di un territorio e contribuiscono all'«efficienza di foraggiamento o alimentare» di un territorio (Hanley et al., 1989), definita come la differenza tra l'energia immagazzinata e quella spesa dagli ungulati nel corso della ricerca e dell'assimilazione del foraggio.

Gli habitat modificano la disponibilità alimentare in funzione delle condizioni vegetative delle piante e di quelle climatiche. In linea di massima l'utilizzo del territorio da parte degli ungulati può essere differenziato in tre momenti: primaverile (inizio del periodo vegetativo, in media dalla fine marzo ai primi di maggio), estivo-autunnale (da maggio alle prime nevicate), invernale (tra le prime nevicate e l'inizio del periodo vegetativo alle quote inferiori).

La primavera corrisponde al momento in cui inizia lo sviluppo delle piante foraggere dalle quote più basse a quelle più alte. E questo il periodo in cui gli animali hanno maggiori esigenze energetiche, in quanto hanno attraver-

A sinistra, il camoscio può provocare danni consistenti alla rinnovazione forestale solo nelle aree di svernamento.

Sopra, il capriolo è ormai presente in quasi tutte le foreste di montagna piemontesi. Elevate densità di questo ungulato possono provocare danni rilevanti alla rinnovazione forestale.

sato mesi critici dal punto di vista delle disponibilità alimentari. Queste necessità sono particolarmente importanti per le categorie più soggette ai pericoli della sottoalimentazione, come le femmine gravide e i giovani. In questa fase le popolazioni stanziali scendono alle quote inferiori, mentre quelle migratorie abbandonano i quartieri invernali ed effettuano spostamenti anche considerevoli. Durante l'estate le specie foraggere sono disponibili in tutto l'areale occupato e richiedono forti quantitativi di energia, sia per l'uso a breve termine (per la nascita e l'allattamento dei piccoli), sia per costituire scorte sotto forma di grasso che permettano di superare la successiva stagione avversa. In questi mesi la disponibilità alimentare è però consistente, e solo raramente in ambiente alpino le popolazioni di ungulati trovano nell'estate il principale periodo limitante. La capacità degli ungulati selvatici di superare gli sfavorevoli inverni alpini è legata alle possibilità alimentari, soprattutto alla disponibilità di foraggio sufficiente durante i periodi più

difficili. Inoltre, nei mesi invernali si possono osservare le maggiori concentrazioni di animali su territori ristretti. Ciò accade sia per le abitudini gregarie di diverse specie, sia perché le aree potenzialmente utilizzabili per lo svernamento sono in genere circoscritte (Fig. 5.1). Nelle aree alpine in cui svernano gli ungulati la copertura nevosa rende difficile ed estremamente costoso in termini energetici ogni spostamento, limitando anche l'utilizzo alimentare della vegetazione al livello del suolo. Ne consegue che, mentre nelle stagioni favorevoli la disponibilità alimentare è sovrabbondante ed è ovviamente costituita in prevalenza da specie erbacee, in quella invernale è forzatamente limitata e consiste quasi esclusivamente di arbusti e rinnovazione forestale. Se la copertura nevosa al suolo è troppo abbondante e prolungata e non vi è sufficiente disponibilità di foraggio, il costo energetico è superiore alle riserve accumulate e alla possibilità di assimilarne di nuove tramite l'alimentazione, rendendo quindi l'ambiente inutilizzabile nel

Figura 5.1. Ruolo della copertura forestale in inverno

La copertura forestale durante l'inverno intercetta la neve e favorisce i movimenti della fauna ungulata; il novellame e gli arbusti, in presenza di copertura nevosa (identificata dalla linea tratteggiata), rappresentano l'unica alimentazione disponibile per gli ungulati selvatici. (Disegno rielaborato da Nyberg e Janz, 1990.)

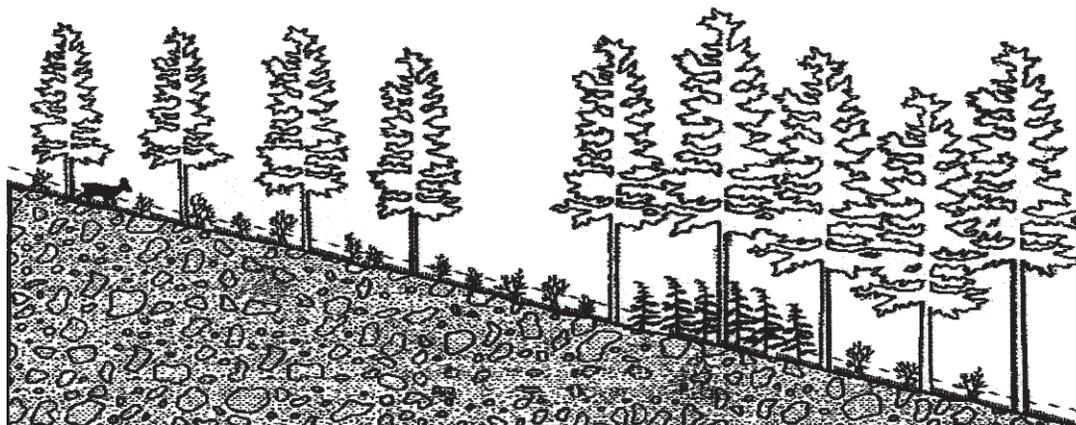
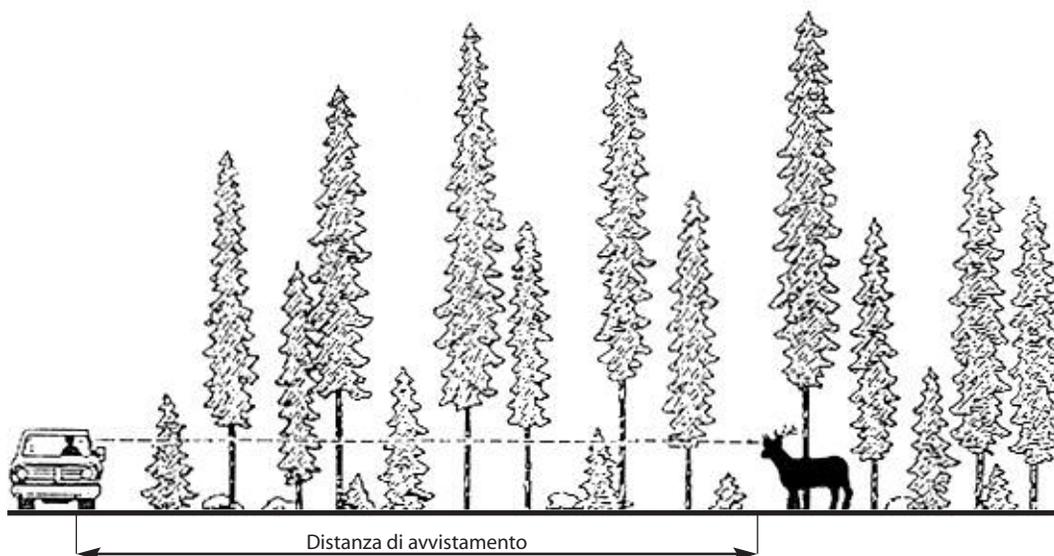


Figura 5.2. Copertura vegetazionale di sicurezza

La copertura di sicurezza è sufficiente quando almeno il 90% degli animali presenti è nascosto alla vista di un osservatore a una distanza di circa 60 m (modificata da Thomas et al., 1979).



periodo invernale (Parker et al., 1984). Di solito in ambiente alpino la disponibilità, l'ampiezza e la qualità delle aree di svernamento costituiscono i principali fattori limitanti la presenza di specie ungulate.

Tranquillità e sicurezza nei confronti dei predatori e degli esseri umani

Non essendo il rifugio di sicurezza strettamente legato alle esigenze energetiche degli animali, è molto più difficile da definire ed è inoltre estremamente variabile a seconda della specie, del sesso e dell'età, nonché della capacità di assuefazione al disturbo. Come rifugio di sicurezza si intendono quelle aree che hanno un'ampiezza, una localizzazione sul territorio e una struttura della vegetazione tali che gli animali si sentono al sicuro dai predatori e dai disturbi di origine antropica.

La «copertura vegetazionale di sicurezza» può essere definita (Thomas et al., 1979) come la struttura e la densità della vegetazione in gra-

do di nascondere alla vista dell'uomo il 90% degli ungulati di una specie a una distanza di vista o di visibilità di circa 60 m (Fig. 5.2).

La conseguenza delle diverse disponibilità ed esigenze stagionali è che gli ungulati non usano tutte le parti dell'*home range* (inteso come la superficie dell'area occupata nel corso di tutto l'anno da un individuo) allo stesso modo. Per esempio, il cervo trascorre circa il 50% del suo tempo sul 5-10% dell'intero *home range* (Mc Nay e Doyle, 1987).

Un altro fattore fondamentale che determina la selezione dell'habitat da parte degli ungulati selvatici è la disponibilità, nella minore superficie possibile, delle strutture vegetazionali in grado di soddisfare tutte le loro esigenze. Una buona distribuzione e intersezione delle aree di alimentazione, di rifugio termico e di sicurezza è uno degli elementi più importanti nel determinare la qualità dell'ambiente per gli ungulati selvatici, poiché ne influenza la distribuzione, gli spostamenti stagionali e il successo

riproduttivo. La distanza tra le aree di alimentazione e riparo è uno dei fattori più rilevanti.

Riduzione al minimo dei costi energetici per il mantenimento della temperatura corporea

Se si definisce «zona termoneutrale» l'intervallo di temperatura all'interno del quale gli ungulati hanno una spesa energetica minima per il mantenimento della temperatura corporea e delle funzioni vitali, allora le aree con «copertura vegetazionale di rifugio termico» sono i settori di territorio nei quali gli animali necessitano della minima spesa addizionale di energia per il mantenimento delle funzioni descritte (Nyberg e Janz, 1990). La struttura e la composizione specifica della copertura vegetale e forestale hanno una fondamentale importanza per queste zone. Il tipo di copertura vegetale che svolge questa funzione varia a seconda delle stagioni, ma anche nell'ambito di 24 ore (per esempio giorno-notte). Questo riparo è molto importante quando si verificano gli estremi termici, cioè le giornate molto calde in estate e quelle molto fredde in inverno. Dal punto di vista della copertura termica, i principali parametri che condizionano la funzionalità di un popolamento forestale sono la copertura forestale (espressa in percentuale), l'area basimetrica a ettaro e il numero di piante a ettaro.

RELAZIONI FORESTA-FAUNA

In certe condizioni gli ungulati selvatici, pur essendo una componente degli ecosistemi naturali, a causa delle densità troppo elevate possono svolgere una funzione negativa nei confronti della rinnovazione forestale e della biodiversità.

Sulle Alpi italiane i primi allarmi relativi a uno squilibrio tra il numero di ungulati selvatici e la rinnovazione delle foreste sono iniziati circa a metà degli anni '70. In un primo tempo il sovraccarico di animali (in particolare di cervidi) era localizzato entro aree limitate, quali parchi

e oasi faunistiche. Solo successivamente questo fenomeno ha interessato aree sempre più vaste e attualmente, pur non avendo l'importanza che assume sulle Alpi svizzere e austriache, in Piemonte è uno dei principali problemi per la conservazione e la stabilità selvicolturale delle foreste di montagna.

In alcuni casi l'effetto degli ungulati sui vegetali può limitare la diffusione o provocare la scomparsa di alcune specie; ciò è particolarmente grave sulle Alpi, che hanno una ricchezza floristica (Ozenda, 1985) tra le più alte del continente europeo e dove, a causa delle differenze di altitudine, esposizione e substrato, si possono trovare associazioni vegetali molto diverse in spazi relativamente ristretti.

Le foreste di montagna sono più esposte al danneggiamento degli ungulati selvatici rispetto a quelle delle quote inferiori (Kammerlander, 1978; Eiberle e Nigg, 1987; Jamrozy, 1987; Bernhart, 1988; Eiberle, 1989; Motta, 1996a). In questi popolamenti, infatti, la rinnovazione naturale non avviene tutti gli anni, ma è legata a cicli pluriennali di produzione di seme.

Inoltre, nelle foreste del piano montano superiore e subalpino l'accrescimento iniziale degli alberi è molto lento e i giovani individui necessitano di una media di 20-60 anni (variabile in base alla specie e alla microstazione) per raggiungere i 150 cm di altezza (Motta, 1996a). Durante questo lungo periodo la rinnovazione è esposta al brucamento degli ungulati selvatici, e pochi inverni di sovrappopolazione sono sufficienti a compromettere un processo di decenni.

Più a lungo termine, l'azione degli ungulati selvatici sulla rinnovazione forestale e il cambiamento della composizione specifica provocano conseguenze anche sulla vegetazione erbacea, in quanto la dinamica dello strato erbaceo in foresta è fortemente condizionato dalla dinamica della copertura arborea, che regola l'illuminazione, gli elementi nutritivi disponibili, le precipitazioni e il grado di umidità del suolo (Kellomaki e Vaisanen, 1991; Nabuurs, 1996). Per raggiungere una valutazione oggettiva dell'impatto degli ungulati selvatici sull'ambiente,

in particolare sulla rinnovazione forestale, non devono però essere osservati un singolo popolamento forestale o una piccola area, ma deve essere considerato tutto l'*home range* occupato dalla popolazione animale (Nyberg e Janz, 1990). Anche in presenza di basse densità di ungulati si possono infatti osservare popolamenti forestali con evidenti danneggiamenti da parte di queste specie. È dunque necessario individuare le aree di frequentazione stagionale (in particolare quelle di svernamento) e i principali spostamenti stagionali effettuati dagli animali.

DANNI ALLA RINNOVAZIONE FORESTALE

Quello di danno non è un concetto ecologico, ma antropocentrico. Se gli animali sono una componente dell'ecosistema, le loro attività (alimentazione, marcature) che comportano ferite o prelievi di parte di vegetali dovrebbero essere considerate alla stregua della normale usura richiesta dalla presenza di queste specie. In realtà gli animali vivono in un ambiente trasformato dall'uomo e in cui si svolgono attività agricole o selvicolturali che possono essere compromesse dagli ungulati. Elevate densità faunistiche, con l'inevitabile impatto sulla vegetazione, possono compromettere la presenza di certe specie vegetali e di habitat indispensabili ad altre specie animali, provocando quindi un «danno ecologico». La soglia tra la normale usura e il danno vero e proprio è diversa a seconda dell'ambiente, dell'uso del suolo da parte dell'uomo, della sensibilità dei diversi fruitori della foresta (agricoltori, forestali, turisti, cacciatori).

Non è quindi possibile individuare una soglia oggettiva e valida per tutti i territori popolati da ungulati selvatici; in generale si adotta una definizione più «estensiva» di danno: secondo Gill (Gill, 1992a), per danno si intende «una qualsiasi ferita agli alberi sotto forma di rimozione dei tessuti (foglie, corteccia, fiori, germogli)». Questa definizione non implica ne-



Danni da brucamento su un esemplare di abete bianco provocati da ungulati selvatici.

cessariamente perdite economiche e non tiene conto dei «diritti» degli animali in quanto abitanti della foresta, ma ha il vantaggio di essere oggettiva; in ogni caso la valutazione complessiva dell'impatto degli ungulati sulla vegetazione deve prendere in considerazione sia le necessità degli ungulati, sia i problemi ecologici o economici da questi provocati, e cercare caso per caso un punto di equilibrio.

I principali danni provocati dagli ungulati alle specie forestali sono quelli da brucamento e al fusto, che si suddividono in danni da sfregamento (effettuato solo dai cervidi) e da scorciamento.

Danni da brucamento

Il brucamento è il danno più pericoloso effettuato dagli ungulati selvatici, sia per la spiccata selettività, sia per le dimensioni che può assumere in caso di elevate densità animali. Il

brucamento può limitare o compromettere la presenza di alcune specie (Motta, 1996a) e, attraverso la selettività, può modificare la struttura, la dinamica evolutiva della foresta, quindi provocare cambiamenti sostanziali delle condizioni di vita per tutte le specie presenti (Frelich e Lorimer, 1985).

Descrizione del danno

I mammiferi ruminanti non hanno gli incisivi nella mascella superiore, ed è quindi per loro impossibile tranciare di netto la parte di vegetale asportata; prendono i rametti, i germogli o i getti tra il cuscinetto corneo della mascella superiore e gli incisivi della mascella inferiore e «strappano». Per sezionare i rametti resistenti o grossi di diametro utilizzano i molari, lasciando sulla vegetazione tipici segni di masticazione. I danni da brucamento sono riconoscibili dalle seguenti caratteristiche (Cemagref, 1981):

- la sezione visibile sull'albero in corrispondenza della parte asportata non è mai regolare;
- le fibre di legno sporgono di 2-3 mm (i rametti strappati o rotti presentano generalmente delle fibre sporgenti con lunghezza maggiore);
- la sezione visibile forma un angolo di almeno 45° con l'asse della parte restante del ramo o del fusto.

I danni da brucamento sono effettuati prevalentemente nella stagione invernale, quando le piante sono in riposo vegetativo. In questo periodo le disponibilità alimentari scarseggiano e, soprattutto nei momenti di innevamento, i getti o i germogli terminali che fuoriescono dal manto nevoso sono più soggetti al rischio. Il danno è particolarmente grave se avviene a carico dell'apice vegetativo: nel caso sia asportato è di solito sostituito da getti laterali, ma se il brucamento è ripetuto l'albero assume un portamento irregolare o cespuglioso.

Le tracce lasciate dal brucamento sono simili per tutti gli ungulati e, benché si possano utilizzare indici indiretti (come l'altezza da terra), non è possibile assegnare con certezza un brucamento a una specie.

Conseguenze

Le principali conseguenze provocate dal brucamento sono la riduzione dell'accrescimento in altezza e il rallentamento dell'incremento volumetrico. L'entità di tali fenomeni dipende dall'intensità del brucamento, dall'eventuale ripetizione nel tempo e da quali parti dell'albero vengono danneggiate (Gill, 1992b). Esistono inoltre differenze stagionali: le conifere sono per lo più brucate durante l'inverno (quando conservano le riserve negli aghi), le latifoglie nel corso della stagione vegetativa. Il brucamento avviene quindi sempre in un periodo in cui le piante sono particolarmente sensibili (Kozłowski et al., 1991); in ogni caso, tra le diverse specie forestali vi sono notevoli differenze nella sensibilità e nella resilienza al danno (Eiberle, 1975).

Una conseguenza legata alla perdita dell'api-



Danni da sfregamento su un pino cembro provocati da un cervo.

ce vegetativo è la formazione di fusti dal portamento irregolare o policormici.

Il brucamento, soprattutto se di non grande intensità, può provocare anche una crescita di compensazione e accelerare il tasso di accrescimento in volume (Kozłowski et al., 1991).

Danni da sfregamento

Il termine «sfregamento» è riferito all'azione dei palchi dei cervidi sui fusti degli alberi. Gli sfregamenti o fregoni sono effettuati solo dagli individui maschi in tre periodi distinti: la caduta dei palchi, la perdita del velluto al termine della ricrescita annuale dei palchi e la marcatura di tipo territoriale per il capriolo e del periodo della brama per il cervo (Gill, 1992a). Gli sfregamenti effettuati per le marcature territoriali e nei periodi degli amori sono di gran lunga i più importanti, sia per diffusione, sia per intensità. Vi è una netta distinzione spaziale e temporale tra gli sfregamenti del capriolo e del cervo: il maschio del primo è territoriale, e ciò implica, da marzo a settembre circa, la difesa attiva di un'area dall'ingresso di altri maschi della stessa specie. Il territorio è delimitato da marcature di tipo olfattivo e visivo, le più importanti delle quali sono proprio gli sfregamenti. Al contrario, i cervi sono animali gregari, e i maschi manifestano una territorialità solo nel periodo della brama, che cade tra settembre e la prima metà di ottobre. Gli sfregamenti del bramito sono effettuati proprio in questo periodo e sono quindi strettamente legati al momento in cui i cervi si concentrano nei quartieri autunnali.

Per queste ragioni i danni da sfregamento del capriolo possono essere distribuiti in modo più o meno uniforme in tutto l'areale primaverile-estivo, mentre quelli effettuati dai cervi sono concentrati all'interno di alcune aree o popolamenti forestali frequentati per il bramito.

Descrizione del danno

In occasione della perdita annuale dei palchi, per coadiuvarne la caduta i cervidi «battono» i trofei contro arbusti o giovani alberi. In questo periodo non si osservano quindi veri e pro-

pri danni al fusto: l'aspetto degli sfregamenti avvenuti durante la fase di pulitura dei palchi è diverso da quelli che si verificano nel periodo degli amori.

Nel momento della pulitura la corteccia è strappata per lembi, alcuni dei quali restano attaccati al fusto. Gli animali si comportano infatti con maggiore circospezione perché i palchi sono ancora sensibili, ed è assai raro, dato che questa operazione viene eseguita delicatamente, vedere rametti rotti.

Nella marcatura territoriale e soprattutto nel periodo degli amori, gli sfregamenti sono più violenti e lasciano in genere segni abbastanza profondi sui vegetali. Se l'albero è ancora in succhio, la corteccia è completamente lacerata dai colpi inferti, se la pianta è già in riposo vegetativo, la corteccia è consumata e i bordi della ferita sono lisci.

Riconoscimento della specie responsabile

Al contrario dei danni da brucamento, per le ferite da sfregamento è quasi sempre possibile determinare la specie responsabile.

Il capriolo ricerca alberi di piccole dimensioni (il cui fusto possa passare entro i due palchi) e sufficientemente flessibili; il diametro delle piante colpite è in genere inferiore a 3 cm, ma può accadere di riscontrare danni anche su esemplari più grandi. La zona danneggiata si situa tra 20 e 80 cm di altezza. All'inizio della pulitura la corteccia viene asportata in superficie, raramente fino al cambio; quando la pulitura è stata completata, la ripetizione degli sfregamenti sugli stessi soggetti può avere provocato la perdita della corteccia su una quota pari al 50-75% della circonferenza del fusto e, di rado, anche alla cercinatura completa. Al di sopra della parte danneggiata si osservano numerosi rametti spezzati.

Il cervo effettua sfregamenti soprattutto su alberi con un diametro da 3 a 5 cm; la zona di attacco si individua preferibilmente verso 1 m di altezza, ma a volte possono essere rilevati danni anche a 1,70-1,80 m. Nel periodo di pulitura la corteccia è asportata per lembi, nella fase di brama, invece, gli sfregamenti del cer-

vo sono molto spettacolari a causa della violenza dei colpi assestati, che provocano la rottura di rami anche grossi e, talvolta, persino del fusto principale. Siccome a quell'epoca la stagione è già avanzata, la corteccia non si stacca facilmente, ma è consumata fino al legno e i bordi della ferita sono lisci. Gli animali sfregano i palchi abbassando la testa; sul fusto si distinguono nettamente le tracce lasciate dalle punte del trofeo.

Danni da scortecciamento

Il termine «scortecciamento» è riferito alla rimozione della corteccia con i denti da parte degli ungulati selvatici, e può avvenire sia nel corso della stagione vegetativa (scortecciamento estivo) sia nel corso del riposo vegetativo (scortecciamento invernale).

La corteccia ha un valore alimentare molto basso, quindi è asportata solo in situazioni particolari:

- quando non sono disponibili risorse alimentari più ricche e appetibili;

- per motivazioni legate al contenuto di fibra nell'alimentazione (in particolare per quanto concerne lo scortecciamento estivo);
- più raramente per ragioni di carattere comportamentale, che si osservano soprattutto nelle popolazioni foraggiate nel periodo invernale (Bubenik, 1959; Maizeret e Ballon, 1990; Welch et al., 1991).

Lo scortecciamento non è mai distribuito uniformemente nell'*home range* della popolazione, ma è concentrato all'interno di alcune aree o popolamenti forestali (Welch et al., 1991).

Descrizione del danno

Lo scortecciamento invernale, di gran lunga il più diffuso, ha luogo durante il periodo di riposo vegetativo e presenta un aspetto caratteristico e facilmente riconoscibile: nella ferita è possibile identificare le tracce dei due incisivi inferiori, affiancate e separate da residui di cambio. Nella maggior parte dei casi l'asportazione della corteccia riguarda il 30-50% della circonferenza, e solo in casi molto rari viene effettuata una circonferenza completa.

Lo scortecciamento estivo ha luogo quando gli alberi sono in succhio, in un momento in cui la corteccia si stacca con facilità dal legno sottostante: ne viene così asportata una striscia e il distacco può risalire il tronco fino all'inserzione di un rametto laterale. La corteccia è in genere consumata immediatamente. Esaminando la ferita da vicino ci si accorge che i bordi sono netti e non restano lembi pendenti. Nei casi dubbi, questo indizio permette di distinguere lo scortecciamento estivo dallo sfregamento dei palchi.

Riconoscimento della specie responsabile

Nel caso dello scortecciamento invernale è spesso possibile identificare la specie cui è riconducibile, infatti il danno avviene in un periodo dell'anno in cui la corteccia è molto aderente al legno sottostante, e per asportarla gli ungulati si servono degli incisivi posti sulla mascella inferiore. La specie responsabile può essere identificata sulla base della larghezza degli incisivi, le cui tracce restano visibili sul tron-



Danni da scortecciamento su un frassino causati da un cervo.

co (Bang e Dahlstrom, 1980; Cemagref, 1981). Al contrario, nello scortecciamento estivo gli ungulati afferrano una linguetta di corteccia tra i denti inferiori e il cuscinetto della mascella superiore e tirano verso l'alto. In questa situazione non è possibile, in base all'esclusivo esame dei danni, determinare la specie responsabile.

Conseguenze dei danni al fusto

Sia gli sfregamenti sia gli scortecciamenti provocano una ferita sul fusto degli alberi. Una ferita è definita come la parte della zona cambiale dove il cambio è danneggiato o eliminato in seguito a un agente biotico o abiotico (Means, 1989). Una ferita può provocare una serie di conseguenze per l'albero, che possono variare da una debolissima incidenza positiva o negativa sull'accrescimento alla morte. In generale per provocare la morte dell'albero è necessario che si verifichi un'asportazione del tessuto cambiale lungo tutta la circonferenza del fusto (cercinatura), e ciò avviene con una certa frequenza nei danni da sfregamento, quasi mai in quelli da scortecciamento. Accanto alle conseguenze che si possono osservare sulla vitalità dell'albero e sull'accrescimento diametrico ve ne sono altre che possono essere altrettanto gravi, quali, per esempio, l'ingresso di patogeni che danneggiano i tessuti dell'albero fino a causarne la morte.

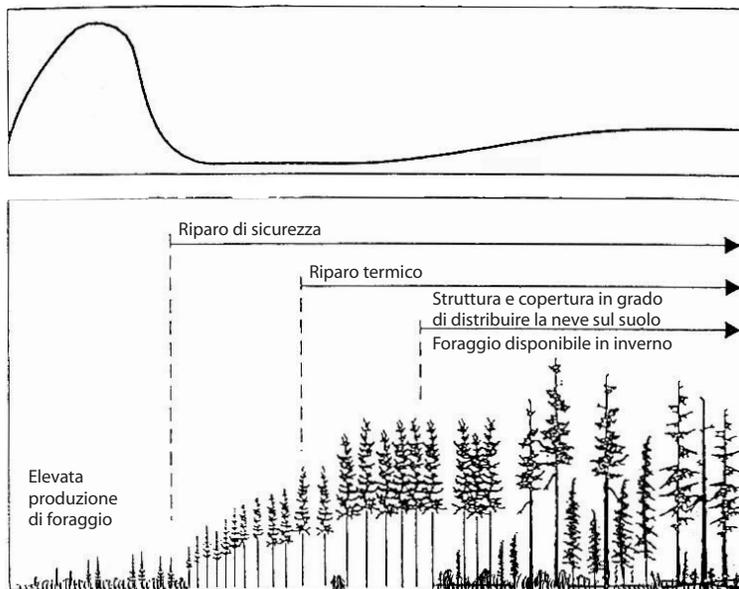
SITUAZIONE SULLE ALPI ITALIANE E PIEMONTESI

I risultati finora ottenuti sulle Alpi italiane confermano la sempre maggiore diffusione degli ungulati selvatici e l'importanza del mantenimento di un corretto equilibrio tra la fauna e la vegetazione forestale. *Nelle aree studiate (Motta, 1999) gli ungulati condizionano la composizione specifica, la struttura e, nei casi più seri, possono persino compromettere la continuità della copertura forestale.* Nella maggior parte delle foreste di montagna delle Alpi i popolamenti forestali sono attualmente in evolu-

zione naturale, oppure sono soggetti a trattamenti basati sulla rinnovazione naturale. In queste aree non è ipotizzabile l'impiego di protezioni singole o di recinzione, a causa dei costi troppo elevati e dell'impossibilità di mantenere la protezione per il tempo necessario alla rinnovazione dei boschi (Mayer e Ott, 1991). Le diverse condizioni stazionali, densità faunistiche, modalità di gestione e destinazioni d'uso rendono difficile raggiungere conclusioni di valore generale, ma in linea di massima dall'analisi di tutte le zone prese in esame si possono fare alcune considerazioni (Motta, 1995). La diversificazione di specie e di strutture forestali costituisce una risorsa per l'habitat della fauna selvatica, in particolare per gli ungulati (Fig. 5.3). La pianificazione forestale può svol-

Figura 5.3. Potenzialità di produzione foraggera

Funzione svolta da diversi tipi strutturali nei confronti della fauna ungulata. Le foreste sono favorevoli allo svernamento negli stadi più maturi, ma assicurano diverse funzioni nel corso di tutte le fasi evolutive. Una buona diversificazione di specie e di tipi strutturali costituisce l'habitat ideale per gli ungulati selvatici (modificata da Nyberg e Janz, 1990).



gere un'importante funzione per conservare e migliorare l'attitudine dei popolamenti a ospitare le specie ungulate (Bovio e Motta, 1996).

In molti comprensori forestali alpini l'attuale incidenza del danneggiamento provocato dagli ungulati selvatici è tale da limitare la sopravvivenza di alcune specie vegetali (le più appetite), condizionare la naturale dinamica forestale e, nei casi più gravi, compromettere le possibilità di rinnovazione forestale.

Tra gli altri fattori che, agendo sinergicamente con la densità di ungulati, possono provocare l'incremento dei danni vi sono il turismo (in particolare quello invernale, attraverso l'urbanizzazione e la pratica dello sci nelle aree di svernamento), la mancanza dei grandi predatori e il tipo di selvicoltura, che negli ultimi decenni ha favorito popolamenti forestali monospecifici e coetanei. Non si può osservare una correlazione diretta tra densità faunistiche e incidenza del danno, anche se in generale i danni si osservano solo in aree che hanno consistenti popolazioni di ungulati.

Lo sfregamento (Motta e Nola, 1996b) è distribuito su tutte le specie e, complessivamente, può essere considerato un danno fisiologico che diventa pericoloso solo in presenza di densità eccezionali di cervidi.

Lo scortecciamento (Motta, 1997) rappresenta un'alimentazione di soccorso invernale che interviene solo nelle aree con elevate densità di cervidi e negli inverni con innevamento tale da bloccare gli animali nei loro spostamenti e

rendere indisponibili gli strati più bassi della vegetazione. Pur essendo un danno molto selettivo, non compromette la sopravvivenza delle piante e costituisce un problema solo dove i soprassuoli forestali hanno una forte vocazione produttiva o protettiva.

Il brucamento è il danno più pericoloso (Motta, 1999), sia per la spiccata selettività, sia per le dimensioni che può assumere in caso di elevate densità animali. In alcuni periodi dell'inverno il novellame rappresenta l'unica alimentazione, ma in ambienti favorevoli e con basse densità faunistiche le alternative alimentari (arbusti eccetera) sono sufficienti a rendere irrilevante l'impatto sui giovani alberi. In habitat meno ospitali e con elevate densità faunistiche, invece, alcune specie sono brucate intensamente e sistematicamente, mentre altre lo sono solo dopo la quasi completa eliminazione delle più appetite. Il brucamento degli ungulati selvatici è sempre molto selettivo (Tabella 5.1); si può osservare una netta preferenza per le latifoglie rispetto alle conifere. Tra queste ultime l'unica specie marcatamente prescelta è l'abete bianco, sporadicamente il larice e il pino silvestre. Queste preferenze sono da considerare relative, equivalgono cioè alla proporzione di esemplari di rinnovazione brucati rispetto alla disponibilità totale di piante (Berquist, 1995), fattore, quest'ultimo, molto importante per determinare l'incidenza del brucamento sulla singola specie.

Densità medio-basse di ungulati possono in-

Tabella 5.1. Sensibilità delle specie forestali al brucamento da parte degli ungulati selvatici nelle foreste di montagna delle Alpi occidentali italiane

Specie appetite	Specie poco appetite	Specie non appetite
<i>Abies alba</i>	<i>Larix decidua</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus uncinata</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>		<i>Pinus cembra</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>		<i>Fagus sylvatica</i>

fluenzare la dinamica naturale delle foreste alpine, rallentando l'accrescimento dei singoli esemplari e allungando i tempi delle successioni, mentre la presenza di densità medio-alte può provocare effetti quali il cambio della struttura, della composizione specifica dei popolamenti forestali e, nel caso di densità molto alte, la completa distruzione della rinnovazione (Tabella 5.2).

L'effetto degli ungulati selvatici è decisamente più significativo nel piano montano che in quello subalpino. Il secondo è infatti difficilmente accessibile agli ungulati selvatici durante l'inverno, quando viene effettuata la maggior parte dei danni da brucamento.

La crescente importanza (economica, sociale, naturalistica) della fauna selvatica rende indispensabile una maggiore attenzione verso questa componente della foresta. La pianificazione forestale deve valorizzare la funzione di habitat delle specie animali, sia quelle più conosciute, sia quelle più rare o poco appariscenti, che hanno un elevato valore naturalistico. Allo stesso tempo non è possibile trascurare l'analisi delle popolazioni presenti che possono influenzare gli obiettivi prefissati: per esempio, in caso di densità troppo elevate di cervidi ogni intervento selvicolturale può essere compromesso, e in certe situazioni limite non è possibile attuare nessun tipo di gestione forestale.

Alla fauna, così come alla foresta, sono interessate diverse componenti della società, spesso con interessi, almeno apparentemente, contrastanti. I problemi faunistico-forestali non possono quindi essere affrontati esclusivamente dal punto di vista tecnico, ma devono essere integrati con le esigenze sociali, cercando di minimizzare le conflittualità sicuramente presenti.

I risultati ottenuti sulle Alpi italiane confermano l'attuale importanza degli ungulati selvatici nella dinamica delle foreste di montagna. Questa fauna agisce negli strati vegetazionali più bassi, ma, attraverso un'azione selettiva, può condizionare la composizione specifica, la struttura e, nei casi più gravi, perfino la continuità della copertura forestale (Tabella 5.3). Nei boschi di montagna, quando l'azione dei selvicoltori è orientata alla valorizzazione dei processi naturali e all'utilizzo della rinnovazione naturale, il sovraccarico di ungulati selvatici rappresenta un ostacolo (Motta, 1999).

La gestione integrata faunistico-forestale mediante un prelievo annuo di ungulati selvatici, da dimensionare sulla base dell'impatto osservato sull'habitat, e la realizzazione di una selvicoltura rispettosa delle dinamiche naturali permettono di minimizzare i conflitti, e, soprattutto, di mantenere un equilibrio tra le varie componenti dell'ecosistema, assicurandone la perpetuazione.

Tabella 5.2. Impatto degli ungulati selvatici su arbusti e rinnovazione forestale sulle Alpi italiane

Areale estivo		Areale invernale		
Densità	Specie non appetite	Specie preferite	Specie non appetite	Specie preferite
< 4 UDI	Trascurabile	Limitato	Limitato	Evidente
4-7 UDI	Limitato	Limitato	Evidente	Forte
> 7 UDI	Limitato	Evidente	Forte	Molto forte

UDI (Ungulates Density Index): densità cervo + 1/4 densità camoscio + 1/4 densità muflone + 1/5 densità capriolo (tutte le densità sono riferite ai 100 ha)

Tabella 5.3. Possibilità di rinnovazione dei popolamenti forestali delle Alpi italiane

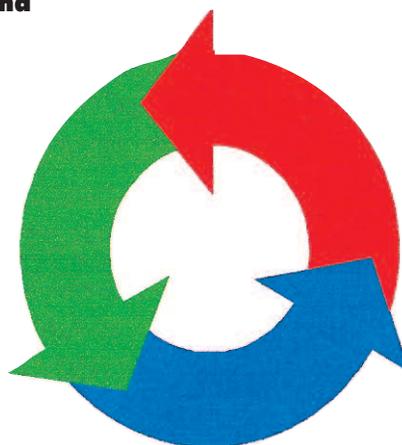
Densità	Rinnovazione artificiale				Rinnovazione naturale			
	Areale estivo		Areale invernale		Areale estivo		Areale invernale	
	Sna	Sp	Sna	Sp	Sna	Sp	Sna	Sp
< 4 UDI	senza protezione	senza protezione	senza protezione	uso di repellenti	senza problemi	senza problemi	senza problemi	danni limitati
4-7 UDI	senza protezione	senza protezione	uso di repellenti	uso di recinzioni	senza problemi	danni limitati	danni limitati	danni forti
> 7 UDI	senza protezione	uso di repellenti	uso di recinzioni	uso di recinzioni	danni limitati	danni evidenti	danni forti	non possibile

I problemi faunistico-forestali non si risolvono solo con la gestione distinta di queste due componenti, ma devono tenere conto di tutte le attività ed esigenze dell'uomo: l'urbanizzazione, la rete viaria, gli incendi, il turismo estivo e invernale.

È dunque necessaria un'integrazione di tutte le pianificazioni presenti sul territorio, senza dimenticare che il principale intervento per la conservazione di una specie animale è la difesa, o il miglioramento, del suo habitat (Fig. 5.4).

Figura 5.4. Fattori che influenzano l'equilibrio tra foresta e ungulati selvatici nelle foreste di montagna

Ecologia della foresta di montagna



Necessità degli ungulati nei confronti dell'habitat. Densità presenti

Uso del suolo da parte dell'uomo:
selvicoltura, turismo, urbanizzazione, rete viaria eccetera.
Gestione faunistica

In passato per l'uomo la foresta aveva le finalità di produrre selvaggina, proteggere gli insediamenti montani e fornire la materia prima legno. *Con il passaggio da società prevalentemente agricole a industriali e poi terziarie, si sono verificate variazioni degli interessi collettivi nei confronti del bosco e, come noto, accanto alle funzioni di produzione e di protezione hanno assunto una grande importanza quelle paesaggistica, turistico-ricreativa, naturalistica. In particolare, la consapevolezza che la presenza umana stava modificando o distruggendo gli ambienti originari ha dato avvio alle prime richieste di conservazione del patrimonio naturale.*

Inizialmente la tutela ha avuto soprattutto un valore ideale, creando una contrapposizione tra i fautori dell'uso indiscriminato delle risorse naturali e i difensori della protezione assoluta del territorio. In questa partizione i forestali hanno assunto nell'immaginario collettivo più la parte dei distruttori che quello dei difensori dei boschi, e ancora recentemente sono stati definiti da Peterken (1996) coloro che hanno sempre ritenuto i boschi naturali non coltivati come una perdita di risorse (*imperialists*), mentre i conservazionisti li hanno eccessivamente idealizzati (*arcadians*). Questa immeritata identificazione è spesso all'origine dei contrasti che si sono verificati tra ambientalisti e forestali, soprattutto all'interno delle aree protette.

Solo da poco tra l'opinione pubblica si è diffusa una coscienza ecologica (il termine ecologia è stato coniato da Haeckel nel 1866). *La categoria dei forestali ha contribuito non poco alla divulgazione dei principi dell'ecologia e ne ha applicato le leggi alla gestione dei popolamenti forestali molto prima che sviluppasse una consapevolezza ecologica di massa.* Compito della selvicoltura è infatti preservare le risorse legnose in termini quantitativi e qualitativi, in quanto questa conservazione è indispensabile per garantire la perennità delle foreste e la continuità dell'attività selvicolturale.

Il valore emotivo, prima ancora che biologico, dei boschi è anche alla base dei primi movi-

6

SELVICOLTURA, CONSERVAZIONE DELLA FAUNA, NATURA, PARCHI E TURISMO



Parco naturale
Alpe Veglia (VB).

menti ambientalisti, nati negli Stati Uniti nella seconda metà del secolo scorso sulla scia degli scritti di Thoreau ed Emerson.

L'inizio della politica di conservazione della natura come intesa dalle società occidentali moderne può essere posto al 1872, data di istituzione del primo parco nazionale a Yellowstone allo scopo di «conservare, sottraendoli al progresso, alcuni dei più importanti ambienti naturali per il beneficio e il godimento delle generazioni future».

Queste motivazioni, che rappresentano un cardine per la politica di protezione, si sono gradualmente arricchite e modificate a seconda degli scenari economici e sociali, delle aree geografiche e del crescente interesse dell'opinione pubblica per tutto quanto è considerato «natura». Il concetto di parco si è quindi differenziato, e oggi si possono individuare moltissime definizioni cui corrispondono finalità, modelli gestionali e regole molto diversi. Attualmente all'interno della maggior parte delle aree destinate a parco è possibile osservare un'articolazione del sistema di vincoli e, più in generale, di limitazione della fruizione o del-

l'uso del territorio e delle risorse naturali. La storia dei parchi italiani è iniziata nel 1922 con la costituzione del primo parco nazionale, quello del Gran Paradiso. Un'altra tappa fondamentale è rappresentata dal D.P.R. 616/77; con il trasferimento delle competenze in materia di aree protette dallo Stato alle regioni e con la conseguente istituzione, da parte di alcune di esse, di parchi naturali, si è dato un nuovo impulso alla politica di protezione. La Regione Piemonte è stata una delle prime a darsi di un sistema di aree protette e a confrontarsi con le problematiche relative alla loro gestione e pianificazione territoriale.

Attualmente in Italia ci sono 19 parchi nazionali istituiti e 5 in attesa dei provvedimenti attuativi, che complessivamente coprono oltre un milione e mezzo di ettari, pari al 5 % circa del territorio nazionale. I parchi regionali e le riserve occupano una superficie complessiva superiore al milione di ettari.

Questo sistema è stato inquadrato in un'unica normativa nazionale dalla legge 394/91, che ha definito la classificazione delle aree protette (Tabella 6.1). La stessa legge, all'articolo 2,

Tabella 6.1. Classificazione delle aree protette secondo la Legge 394/91

Parchi nazionali: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Parchi naturali regionali: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacustri ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Riserve naturali: sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentano uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali, in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati.

Con riferimento all'**ambiente marino**, si distinguono le aree protette come definite ai sensi del protocollo di Ginevra relativo alle aree del Mediterraneo particolarmente protette di cui alla legge 5 marzo 1985, n.127, e quelle definite ai sensi della legge 31 dicembre 1982, n. 979.

delega alle regioni la classificazione e l'istituzione dei parchi e delle riserve naturali di interesse regionale e locale.

I PARCHI IN PIEMONTE

La Regione Piemonte è stata una delle prime a istituire parchi regionali; infatti sin dal 1977, durante la seconda legislatura, si è dotata di un Piano regionale dei parchi in attuazione della L.R. 43/75 (Mondino, 1986). In questa prima normativa l'istituzione dei parchi aveva come obiettivo «conservare e difendere il paesaggio e l'ambiente, di assicurare alla collettività e ai singoli il corretto uso del territorio per scopi ricreativi, culturali, didattici, scientifici e di valorizzare le economie locali».

Questa impostazione iniziale è stata mantenuta nelle successive modifiche, fino alla L.R. 12/90 (Tabella 6.2), che mette ancora più in evidenza l'integrazione del parco con il territorio circostante, aggiungendo tra le finalità quella di «valorizzare le attività agricole e le altre economie locali».

I parchi regionali hanno contribuito ad aumen-

tare sensibilmente la superficie complessiva di territorio nazionale protetto, e hanno dato l'avvio a una stagione di dibattito e innovazione concettuale sui temi della forma, della funzione e della gestione delle aree protette. Sulla base delle analoghe esperienze condotte in altri Paesi europei, i parchi piemontesi hanno cercato di adattare il primitivo modello nordamericano alla complessa realtà dell'antropizzato ambiente italiano.

La nuova prospettiva apportata è stata quella di tentare di coniugare la conservazione delle risorse naturali con l'uso sociale delle stesse e con la ricerca di uno sviluppo, che oggi potremmo definire sostenibile, delle popolazioni locali (Viola, 1990).

I parchi regionali piemontesi si sono pertanto proposti come momento di sperimentazione per la pianificazione e l'uso del territorio, da estendere anche alle aree non tutelate. In quest'ottica la selvicoltura assume una notevole importanza. Negli ultimi dieci anni la maggior parte dei parchi regionali piemontesi è stata dotata di Piani di assestamento, e al loro interno sono stati effettuati importanti interventi selvicolturali.

Tabella 6.2. Classificazione delle aree protette nella L.R. 12/1990

Parchi naturali, per la conservazione di ambienti a prevalente valore naturalistico e per uso ricreativo.

Riserve naturali, per la protezione di uno o più valori ambientali. Le Riserve naturali si distinguono in:

- riserve naturali integrali, per la conservazione dell'ambiente naturale nella sua integrità, con l'ammissione di soli interventi a scopo scientifico;
- riserve naturali speciali, per particolari e delimitati compiti di conservazione (biologica, biologico-forestale, botanica, zoologica, geologica, archeologica, etnologica);
- riserve naturali orientate verso la conservazione dell'ambiente naturale, nelle quali sono consentiti opportuni interventi culturali agricoli, pastorali, forestali e di recupero ambientale.

Aree attrezzate, con finalità di tutela e fruizione del patrimonio naturalistico, nelle quali sono previste attrezzature per il tempo libero e di carattere culturale.

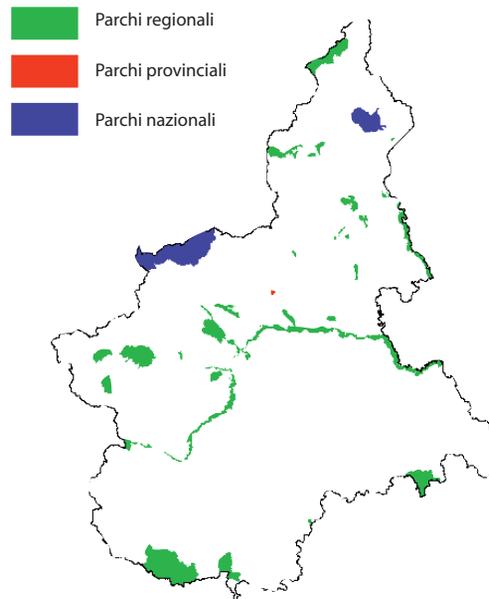
Zone di parco o di salvaguardia, con finalità di graduale raccordo tra il regime d'uso e di tutela dei parchi e delle riserve naturali e le aree circostanti.

Attualmente i 56 parchi e riserve piemontesi coprono quasi 150.000 ettari, pari a circa il 6% della superficie regionale (Fig. 6.1). Oltre alle aree regionali protette, in Piemonte vi sono due parchi nazionali, il Gran Paradiso e la Val Grande, e uno provinciale, quello del lago di Candia (mentre è in corso di istituzione il parco provinciale del Monte San Giorgio a Piossasco), che portano a 193.000 gli ettari di territorio protetto (7,6% della superficie regionale).

SELVICOLTURA NEI PARCHI

In Piemonte, come in tutto l'arco alpino, conservare lo *status quo* significa quasi sempre tutelare un paesaggio «culturale», creato cioè direttamente o indirettamente dall'azione dell'uomo, e destinato a scomparire o comunque ad alterarsi sotto l'azione dei fattori naturali e in assenza delle attività antropiche che ne avevano favorito la costituzione. L'uomo è stato ed è un fattore decisivo nel determinare la formazione dei paesaggi. Attualmente quelli «naturali» sono rari, di ridotta estensione, e nella quasi to-

Figura 6.1. I parchi in Piemonte

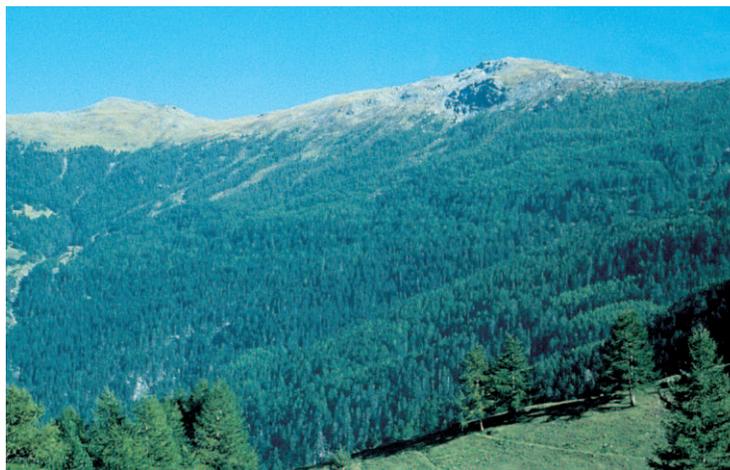


Valle Argentera (TO).

talità dei casi non sono presenti nei loro stadi evolutivi più maturi, ma solo in quelli giovanili. *Nella realtà piemontese la conservazione va pertanto intesa non come tutela passiva di qualcosa che naturale non è più, ma come controllo dell'evoluzione del paesaggio e gestione del mutamento nel senso desiderato o ritenuto più opportuno* (Mazzucchi, 1994; Piusi, 1994). Allo stato attuale il concetto di conservazione può essere applicato solo a sistemi naturali equilibrati (Viola, 1988).

La selvicoltura, strumento di conciliazione tra le esigenze ecologiche della foresta e quelle economiche e sociali della comunità, svolge quindi una funzione importante anche all'interno delle aree protette regionali, come riconosciuto dall'art. 24 della L.R. 12/1990, che prevede la redazione di un Piano di Assestamento forestale in tutte le zone tutelate piemontesi.

Come sostiene Mazzucchi (1998), «quando la selvicoltura è condotta su basi naturalistiche e con specie autoctone, è attenta all'utilizzo e al-



la promozione della rinnovazione naturale, è rispettosa dei meccanismi di rinnovazione naturale del bosco, non si vede l'opportunità di differenziare tra la selvicoltura che viene effettuata nel parco e quella che viene effettuata fuori del parco», e questa affermazione è valida soprattutto nell'ambito dei parchi regionali.

La differenza sostanziale tra i due ambiti territoriali è invece nella scelta dell'intervento sulla base della zonazione interna del parco e della destinazione d'uso della singola particella forestale. In particolare, questa modulazione all'interno dell'area protetta può variare dal non intervento nelle aree di riserva integrale fino a un'azione finalizzata alla valorizzazione della funzione paesaggistica o turistico-ricreativa nelle aree attrezzate.

Gli obiettivi della gestione selvicolturale all'interno di un'area protetta possono essere così riassunti:

- salvaguardia dei popolamenti che hanno i migliori requisiti di naturalità e il più alto valore biologico;
- valorizzazione della funzione protettiva diretta e generica di regimazione delle acque e di difesa dall'erosione;
- conservazione dinamica dei paesaggi forestali del parco. Si può favorire l'evoluzione, se possibile in modo naturale o mediante le

Parco naturale Gran Bosco di Salbertrand (TO).



Gli alberi vecchi e deperienti sono molto importanti per la fauna. Questi esemplari vengono conservati anche nelle foreste a prevalente finalità produttiva (Chiomonte, alta Valle di Susa, TO).

- pratiche selvicolturali, dei territori modificati dall'uomo verso paesaggi più in equilibrio con i fattori stagionali. Allo stesso tempo si può anche conservare una parte dei paesaggi culturali che hanno un importante valore storico o sono testimonianze di un certo tipo di uso del territorio (per esempio i lariceti puri pascolati per le Alpi piemontesi);
- mantenimento della funzione di utilizzo delle risorse forestali attraverso pratiche selvicolturali di tipo naturalistico e condotte in modo sostenibile;
 - conservazione dei singoli monumenti naturali o di quei lembi di foresta che hanno aspetti di monumentalità.

Un aspetto importante della selvicoltura, e più in generale della gestione delle aree protette è quindi l'individuazione dei popolamenti più simili a quelli naturali, che hanno subito il minore disturbo da parte dell'uomo e hanno un elevato valore biologico (per esempio la faggeta di Palanfré e la cembreta dell'Alevé).

Tutti questi fattori, che potremmo sintetizzare con il termine naturalità, possono essere determinati anche sulla base delle qualità strutturali, genotipiche e fenotipiche dei popolamenti forestali.

A parere di Greslier et al. (1995), le caratteristiche più importanti per valutare la naturalità di una foresta sono:

- il materiale genetico autoctono;
- un periodo di almeno alcuni decenni senza utilizzazione forestale o pastorale;
- l'età degli alberi più vecchi;
- la presenza di fusti morti in piedi o sul terreno;
- le strutture diversificate, irregolari, pluristratificate o per gruppi per il piano subalpino o estese su superfici più ampie per quello montano.

Secondo Loefgren (1987, in Piussi, 1994) i criteri per valutare il valore biologico del bosco sono i seguenti:

- importanza primaria:
assenza di attività antropica;
estensione;
naturalità dei confini;
età;

- importanza secondaria:
rappresentatività dei tipi forestali presenti;
diversità floristica e strutturale;
rarietà relativa dei popolamenti presenti;
continuità con altre aree boscate;
- importanza terziaria:
presenza di specie minacciate;
importanza per la ricerca scientifica;
importanza per la didattica e per l'educazione ambientale;
importanza come banca di genotipi forestali.

Secondo Ammer (1988) il valore ecologico del bosco è determinato da:

- naturalità (scarso influsso antropico);
- rarità (sia di origine naturale, sia provocata dall'azione dell'uomo);
- complessità della struttura.

La valutazione di questi criteri permette quindi di individuare le aree in cui astenersi dall'agire o mirare gli interventi, se assolutamente necessari, verso una maggiore naturalità della dinamica forestale. In particolare, nei boschi inclusi in riserve naturali, aree attrezzate e in alcune riserve speciali si possono prevedere operazioni culturali volte a conservare o migliorare aspetti strutturali dei popolamenti, a preservare alcune specie, o ad assicurare o favorire l'equilibrio tra le varie componenti dell'ecosistema (Bagnaresi, 1988).

Per il selvicoltore il parco può anche costituire un'importante opportunità di informare il pubblico della propria attività. La maggior parte dei visitatori è psicologicamente predisposta a osservare, ascoltare, informarsi, chiedere le ragioni di certi interventi o di un certo tipo di gestione. La collocazione sul territorio e all'interno dei centri visitatori di pannelli che illustrino gli scopi e le modalità di attuazione delle attività forestali passate e presenti può rappresentare un investimento di enorme valore per la divulgazione.

Nei parchi piemontesi sono stati predisposti diversi sentieri naturalistici o itinerari attrezzati che offrono questo genere di notizie.

Nel Parco alta Valle Pesio e Tanaro è stato anche approntato, a titolo sperimentale, un sentiero che attraversa diversi popolamenti fore-

stali oggetto di interventi selvicolturali, di cui vengono spiegati le finalità e i criteri di effettuazione.

I parchi possono inoltre costituire un importante terreno di confronto tra il forestale e le altre figure professionali che operano nel settore della conservazione ambientale. La collaborazione tra il Consorzio Forestale alta Valle di Susa e i parchi regionali, in particolare con il Parco Gran Bosco di Salbertrand, ha permesso, attraverso il confronto con ornitologi, biologi e naturalisti, di aumentare l'attenzione dei tecnici verso alcune specie animali anche all'esterno delle aree protette.

Attualmente in tutti gli interventi selvicolturali effettuati in alta Valle di Susa si rispettano le arene di canto dei tetraonidi (Fig. 6.2), gli alberi o i gruppi di alberi che sono particolarmente importanti per la nidificazione dei rapaci, per gli uccelli che vivono nelle cavità e per la vita degli insetti legati agli stadi di decomposizione del legno.

Infine, non è da trascurare la funzione che gli interventi selvicolturali possono avere nel «valorizzare le attività agricole e le altre economie locali», come indicato nelle motivazioni di istituzione delle aree protette in Piemonte. Nei parchi e nelle riserve piemontesi la selvicoltura ha, o può avere, lo scopo di conservare e valorizzare le tradizioni locali o di permettere la formazione di personale specializzato. Una selvicoltura condotta su basi naturalistiche e con tecnici qualificati può quindi essere un modello di gestione da estendere anche al territorio circostante non tutelato.

FRUIZIONE TURISTICA DEI PARCHI E FUNZIONE TURISTICO-RICREATIVA DELLA FORESTA

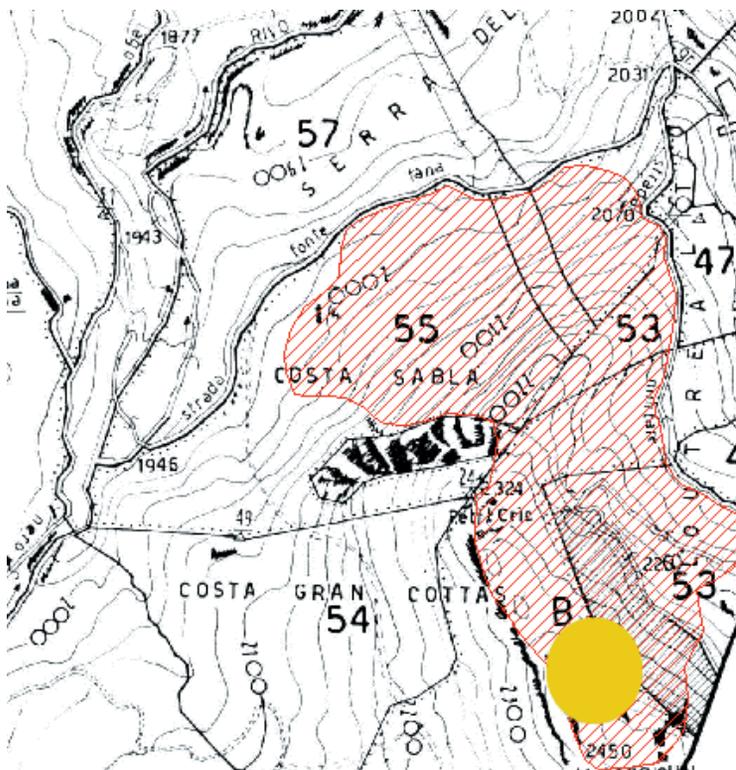
Sempre più spesso la terza dimensione della foresta, come da alcuni autori viene definita la funzione ricreativa (che si affianca a quella produttiva e a quella protettiva), assume aspetti di grande rilevanza sia all'interno dei parchi sia in tutto il territorio montano. Le foreste mon-

tane e alpine in genere sono un naturale compendio del variegato insieme di offerte proposte ai visitatori.

La fruizione turistica necessita di una particolare cura all'interno delle aree protette, dove la funzione educativa e di ricreazione devono coesistere con le finalità di protezione dei popolamenti forestali e delle emergenze naturalistiche.

Figura 6.2. Selvicoltura e fagiano di monte

Rilevamento delle arene di canto e di nidificazione del fagiano di monte in aree soggette a interventi selvicolturali in alta Valle Susa (Cesana Tor.) al fine di provocare il minimo impatto negativo nel tempo (non in periodi in cui la sensibilità al disturbo della specie è alta) e nello spazio (non in arene di canto o in aree importanti per la nidificazione). L'area in rosso è soggetta a limitazioni, mentre nell'area gialla gli interventi selvicolturali sono banditi.



L'informazione del pubblico è un aspetto fondamentale non solo nelle aree protette, ma in tutte le attività svolte dai forestali a salvaguardia e protezione della natura.



Effetti negativi del turismo sulle foreste di montagna

Il turismo rappresenta sempre più un'importante risorsa economica per le popolazioni montane, ma con i lati positivi comporta anche un impatto ambientale che assume una particolare rilevanza nei delicati ambienti montani. Tra gli esiti negativi si può operare una prima distinzione tra le attività che alterano gli equilibri degli ecosistemi forestali e pascolivo-alpestri e quelle che ne comportano la distruzione (Mazzucchi, 1994).

Nella prima categoria rientrano le attività che vedono il bosco quale elemento strutturale dell'ambiente montano da utilizzare come sfondo e scenario di un turismo dal flusso non organizzato, che provoca calpestio del suolo forestale, inquinamento acustico e delle acque. In tal caso le azioni selvicolturali possono contribuire a evitare l'uso irrazionale del territorio, favorendo o limitando l'accesso ad aree sottoposte a questo tipo di alterazione. Effettuare diradamenti dal basso anche di grado forte, con ripulitura del sottobosco in alcune zone, lasciandone altre a densità colma con la salva-

guardia totale della necromassa e dello strato arbustivo basso e alto, contribuisce a creare un disegno del territorio che può incoraggiare o meno la frequentazione turistica, arrivando a regolare e pianificare l'afflusso di visitatori. Ciò permette di preservare le aree in cui l'affermazione della rinnovazione forestale o il mantenimento della composizione specifica e della tessitura del popolamento possono essere gravemente compromessi dal calpestio e dalla conseguente alterazione delle caratteristiche pedologiche degli orizzonti superiori del suolo. Nelle zone più frequentate può essere necessario recintare le aree in rinnovazione.

Nella seconda categoria rientrano tutti i lavori di taglio ed eliminazione del bosco legati alla realizzazione di piste da sci e impianti di risalita, della rete viaria principale e delle reti tecniche di supporto alla realizzazione dei progetti di valorizzazione turistica delle località di montagna. In questo caso gli effetti sono negativi e irreversibili. Le aperture all'interno delle formazioni forestali chiuse del piano montano o di quelle discontinue a gruppi del piano subalpino determinano sempre un'alterazione dell'ecosistema che può essere solo parzialmente corretta dalle operazioni del selvicoltore. L'allontanamento delle piante per far posto alle linee elettriche o agli impianti di risalita può essere effettuato dal personale tecnico salvaguardando la naturale tessitura del bosco, evitando di creare margini interni instabili e favorendo il mantenimento in efficienza strutturale dei gruppi di alberi. Queste misure determinano una riduzione dell'impatto sul paesaggio, contenendo l'effetto lineare delle aperture all'interno dei versanti boscati. Nel caso delle aperture per la creazione delle piste e della viabilità limitrofa, è bene cercare di ridurre la possibilità dell'effettuazione dello sci fuori pista e del transito di mezzi motorizzati tramite rimboschimenti sul margine delle aperture e delle piste, per aumentare il grado di copertura ed efficienza del nuovo limite interno del bosco. Il passaggio degli sciatori in tracciati fuori pista, quindi all'interno del bosco, può essere ridotto con reti e recinzioni, ed even-

tualmente con rimboschimenti a sestì di impianto molto ravvicinati. Interessanti risultati sono stati ottenuti nel Briançonnais e in alta Valle Susa, nel comune di Cesana Torinese (Bovio e Dotta, 1994). Queste azioni, per quanto inadeguate a contrastare gli effetti negativi indotti, possono in ogni caso aumentare la sensibilità collettiva nei confronti della foresta alpina e favorire una migliore conoscenza delle problematiche selvicolturali e dell'importanza degli interventi da attuare per mantenere e migliorare la stabilità dei boschi di montagna.

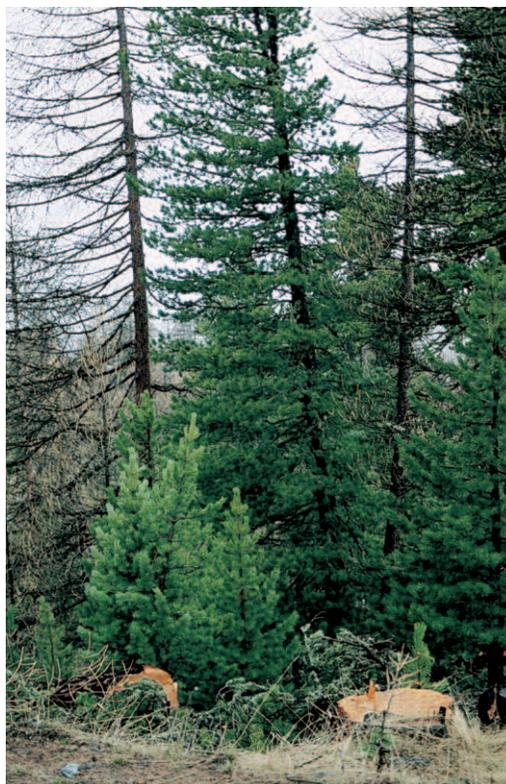
Valorizzazione della fruizione turistico-ricreativa

Accanto agli interventi selvicolturali e ai provvedimenti che possono essere adottati per limitare gli effetti negativi del flusso turistico ve ne sono altri più importanti finalizzati alla disciplina e alla valorizzazione della fruizione turistico-ricreativa del bosco. Laddove la foresta riveste una funzione diretta e attiva nei confronti del turismo, tutte le operazioni selvicolturali mirano ad aumentare il grado di frequentazione e di godimento. La selvicoltura basata sulle regole proprie degli ecosistemi naturali determina sicuramente benefici effetti sul mantenimento in efficienza di tutte le funzioni attese, quindi, se correttamente praticata, permette di ottenere un'elevata multifunzionalità delle foreste.

Talvolta però le formazioni forestali (per esempio i lariceti pascolati del piano montano e subalpino) possiedono un'alta capacità di accoglienza e fruibilità turistica solo in assenza di ingresso di rinnovazione di specie forestali in stadi più evoluti. In questi casi le azioni del selvicoltore devono assecondare ma non accelerare la naturale dinamica del bosco, o conservare la formazione a lariceto puro. Normalmente la presenza di necromassa al suolo e di strutture verticali articolate e complesse determina un senso di disagio, quasi un eccesso di naturalità, che viene confusa con l'abbandono e l'assenza di pratiche gestionali e selvicolturali. Ecco perché in comprensori a elevata frequentazione turistica è bene alternare zone trattate a «parco» con altre a maggiore natura-

lità, al fine di permettere una spontanea dislocazione delle frequentazioni. Nei dintorni delle aree attrezzate o dei tracciati di maggiore percorrenza le formazioni forestali non permeabili alla vista non incoraggiano la ricerca di percorsi alternativi a quelli esistenti, pertanto consentono una limitata azione di disturbo nei confronti degli ecosistemi naturali.

Non bisogna trascurare l'importanza delle infrastrutture, di pannelli di segnalazione, di itinerari naturalistici o tematici. *L'esperienza insegna che se si destina il 5% del territorio di un parco alla fruizione turistica attrezzandolo per la visita e la sosta, il 90% dei visitatori si concentra spontaneamente in questa parte (legge dell'attrito intrinseco), traendo maggiore soddisfazione dall'esperienza e limitando il disturbo sul restante 95% del territorio (Tassi, 1979).*



Utilizzazione forestale in località Serra del Pic (Cesana Torinese, alta Valle di Susa, TO) in un'area frequentata dal gallo forcello per le parate primaverili e per la nidificazione. In questo caso le utilizzazioni forestali sono effettuate nei mesi in cui il disturbo nei confronti del tetraonide è minimo e le arene di canto permanenti sono completamente rispettate.

LA RICERCA SELVICOLTURALE NELLE FORESTE DI MONTAGNA IN PIEMONTE

Negli ultimi anni la ricerca forestale ha avuto un notevole impulso nei diversi settori in cui è suddivisa. Tra i risultati più importanti è sicuramente da annoverare la migliore comprensione della complessità degli ecosistemi forestali e, soprattutto, degli evidenti limiti della nostra conoscenza attuale rispetto alle dimensioni spaziale, temporale e funzionale degli ecosistemi studiati (Kohm e Franklin, 1997). Di conseguenza sono stati messi in discussione alcuni punti fermi del pensiero ecologico e delle modalità di gestione delle risorse naturali accettati in passato (Ciancio e Nocentini, 1995; Galindo-Leal e Bunnell, 1995; Kimmins, 1995), e le nuove conoscenze o strategie adottate sono costantemente soggette a revisione critica.

Questo atteggiamento è più radicato e diffuso in America settentrionale e in Oceania (dove la funzione principale delle foreste è ancora quella produttiva e rimangono molti popolamenti naturali) che nella regione alpina, dove le tradizioni selvicolturali locali sono radicate e i boschi svolgono da secoli molteplici funzioni, ma hanno un'incidenza limitata sull'economia nazionale.

Recentemente in America settentrionale e in Scandinavia sono state condotte numerose ricerche sulle foreste naturali, allo scopo di in-

dividuare le modalità e i meccanismi spaziotemporali di rinnovazione dei popolamenti attraverso l'effetto dei disturbi naturali. Questi studi sono stati utilizzati anche per rivedere l'attuale selvicoltura, prevalentemente basata su estesi tagli rasi con rinnovazione artificiale posticipata, e per pianificare nuovi sistemi selvicolturali in cui i trattamenti agiscano imitando i processi naturali (Franklin, 1990; Bradshaw et al., 1994; Bergeron e Harvey, 1997).

Anche in assenza di popolamenti alpini aventi caratteristiche adeguate, i forestali europei hanno studiato per decenni i processi naturali nei boschi meglio conservati, come quelli della penisola balcanica (Susmel, 1956; Mayer e Neumann, 1981; Leibundgut, 1982; Hofmann, 1985).

Di recente si è però evidenziata la necessità di una conoscenza più approfondita dei fenomeni che si verificano nelle foreste delle Alpi, delle loro peculiarità relativamente al tipo, all'intensità e alla frequenza dei disturbi naturali e degli effetti di questi ultimi sui popolamenti poco trasformati dall'uomo e su quelli coltivati. In una prospettiva di medio-lungo periodo l'obiettivo di queste ricerche non è modificare sostanzialmente il tipo di selvicoltura, cambiare la destinazione d'uso delle foreste o incrementare solo la produzione legnosa, ma, al contrario, mantenere massima la capacità dei boschi di erogare beni e servizi per il singolo e per la collettività.

Per fare ciò è necessario conoscere la biologia e i processi dinamici che avvengono all'interno delle foreste. Nella selvicoltura assume una particolare importanza la conoscenza di tipo, intensità e frequenza dei disturbi naturali e dei loro effetti sulle foreste prossime alla naturalità, nonché su quelle modificate dall'azione dell'uomo.

Negli ultimi millenni sulle Alpi, a differenza di altre regioni del Pianeta dove esistono ancora vaste aree di foreste vergini o popolamenti di età avanzata (*old growth forests*) con elevati valori di massa legnosa, necromassa e biodiversità (Peterken, 1996), la quasi totalità dei dis-



*Bosco misto
di conifere del piano
subalpino
in Ossola (VB).*

turbi avvenuti nelle foreste sono stati di origine antropica.

I popolamenti attuali sono stati condizionati dall'uomo nella struttura, nella composizione specifica e nella fertilità stagionale, e i disturbi naturali, che plasmano le foreste in assenza dell'intervento umano, sono stati sostituiti dai tagli o da altre forme di utilizzazione. I disturbi naturali conosciuti agiscono in boschi modificati dall'uomo, e le conoscenze sui processi e sui danni naturali sono quindi molto limitate. Da qualche decennio la diminuzione delle attività antropiche sulle Alpi ha però favorito la presenza di estese aree che si sono potute evolvere naturalmente e hanno caratteristiche di naturalità (Greslier et al., 1995). Queste zone, sebbene in passato fortemente condizionate dalla presenza umana, sono molto importanti per lo studio dei processi naturali e dell'evoluzione dei popolamenti in as-

senza di disturbi antropici (Bischoff, 1988; Innes, 1994).

Per studiare le dinamiche delle foreste e, in prospettiva, i disturbi naturali all'origine dell'inseadimento di nuove generazioni, sono state individuate in Piemonte delle zone di studio permanenti in cui effettuare monitoraggi di lungo periodo (Long Term Forest Ecosystem Research, LTFER), la cui importanza è stata evidenziata anche nella redazione dei più recenti Piani di Assestamento forestale all'interno di aree protette (per esempio il Piano di Assestamento forestale del Parco Naturale alta Valle Pesio e Tanaro, IPLA, 1995).

Tali zone sono state scelte tra quelle che negli ultimi decenni hanno visto un limitato intervento antropico (sia per il taglio degli alberi sia per altri tipi di utilizzo) e la cui proprietà e destinazione d'uso garantiscono una tutela appropriata alle finalità e alla durata della ricerca

Tabella 7.1. Aree permanenti per studi di carattere selvicolturale nelle foreste di montagna del Piemonte

Area permanente	Superficie di monitoraggio [m ²]	Altitudine [m]	Coordinamento	Specie presenti
Prel (alta Valle Pesio)	2000	1300	Univ. di Torino, PN Alta Valle Pesio e Tanaro	<i>Abies alba</i> , latifoglie
Buscaié (alta Valle Pesio)	4000	1250	Univ. di Torino, PN Alta Valle Pesio e Tanaro	<i>Abies alba</i> , latifoglie
Vallanta (Val Varaita)	3000	2070	Univ. di Torino	<i>Pinus cembra</i> , <i>Larix decidua</i>
Alevé (Val Varaita)	3000	1880	Univ. di Torino	<i>Pinus cembra</i>
Vallanta (Val Varaita)	3000	2200	Univ. di Torino	<i>Pinus cembra</i> , <i>Larix decidua</i>
Alevé (Val Varaita)	3000	2200	Univ. di Torino	<i>Pinus cembra</i>
Teppas (alta Valle Susa)	10.000	1720	Univ. di Torino, CFAVS	<i>Abies alba</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Larix decidua</i> , <i>Pinus sylvestris</i>
Lago Perso (alta Valle Susa)	10.000	2010	Univ. di Torino, CFAVS	<i>Larix decidua</i> , <i>Pinus cembra</i>
Pian Buscagna (Alpe Devero)	2000	1950	Univ. di Torino, PN Alpe Devero	<i>Larix decidua</i>
Pian Buscagna (Alpe Devero)	2000	2100	Univ. di Torino, PN Alpe Devero	<i>Larix decidua</i>
Sestrière (alta Valle Susa)	10.000	2010	Regione Piemonte Univ. di Torino	Rimboschimento di conifere
Roccabruna (Val Maira)	10.000	1250	Regione Piemonte Univ. di Torino	Rimboschimento di conifere
Monte Leco (App. Alessandrino)	10.000	1000	Regione Piemonte Univ. di Torino	Rimboschimento di conifere

(Tabella 7.1). Le aree hanno una superficie di alcuni ettari, ma al loro interno è stata identificata una parte ristretta dove eseguire rilievi particolareggiati su ogni singolo esemplare arboreo o di novellame (Fig. 7.1). In alta Valle di Susa

e in Valle Pesio a ogni area permanente ne è associata anche una sperimentale in cui controllare gli effetti degli interventi selvicolturali, sull'esempio di quanto già realizzato nella Foresta Demaniale di Paneveggio all'interno del Parco

Naturale di Paneveglio-Pale di San Martino (Dellagiacomina et al., 1996; Motta et al. 1999; Motta et al., 2000).

Il punto di partenza del monitoraggio è lo studio della storia dei popolamenti forestali e dei disturbi naturali e antropici che si sono verificati in passato (Engelmark et al., 1993; Attiwill, 1994; Nowacki e Abrams, 1994), sia attraverso la ricerca dei documenti disponibili, sia attraverso l'analisi delle banche dati biologiche, in particolare le serie storiche rappresentate dalle caratteristiche degli anelli legnosi (Schwein-gruber, 1996).

Le variazioni di ampiezza degli anelli annuali sono gli indicatori biologici più utilizzati per datare i disturbi (Lorimer e Frelich, 1989; Abrams et al., 1995) e per valutarne la magnitudo e la dimensione spaziale (Payette et al., 1990; Nowacki e Abrams, 1994).

Gli attuali obiettivi a medio-lungo termine delle ricerche nelle aree permanenti si possono così sintetizzare:

- storia del popolamento attraverso metodi dendroecologici e ricerche d'archivio;
- ecologia della rinnovazione e dell'importanza del legno morto in foresta;
- frequenza, dimensione spaziale e intensità dei disturbi naturali;
- relazioni tra singole specie e fattori climatici, ricostruzione del clima passato a scala geografica e ipotesi di sviluppo sulla base del raddoppio dell'anidride carbonica;
- dinamismo della composizione floristica del sottobosco ed effetto degli ungulati selvatici sui processi di rinnovazione;
- confronto tra aree permanenti lasciate evolvere naturalmente e aree in cui vengono effettuati interventi selvicolturali (alta Valle di Susa, alta Valle Pesio, Monte Leco, Rocca-bruna).

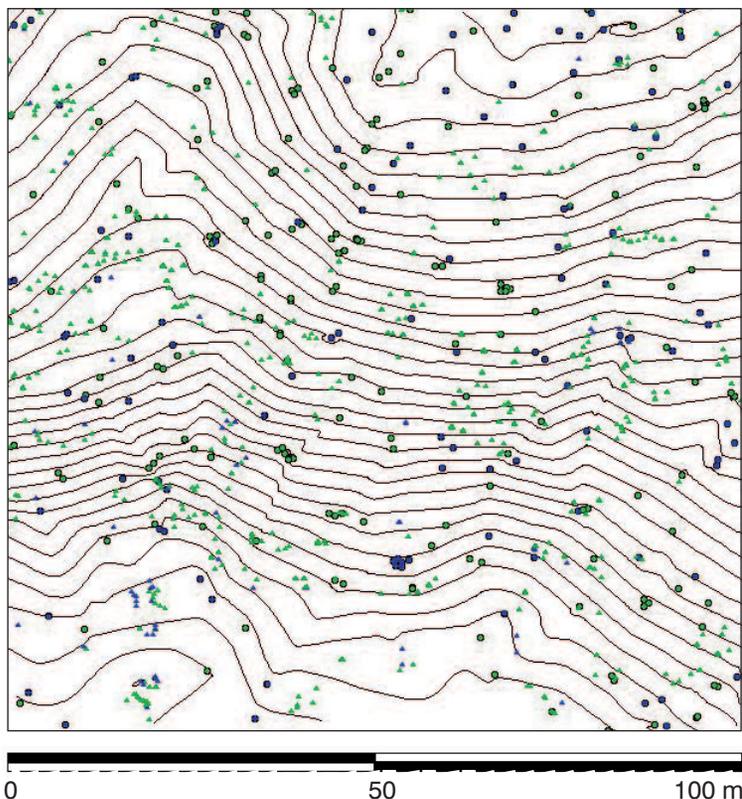
Questo complesso sistema di zone di studio si propone di ottenere risultati che permettano di approfondire la conoscenza degli ecosistemi forestali della montagna piemontese. I dati acquisiti dovrebbero agevolare la previsione dei processi dinamici naturali e suggerire i criteri per una migliore gestione selvicolturale e faunistica.

Figura 7.1. Area permanente del Lago Perso

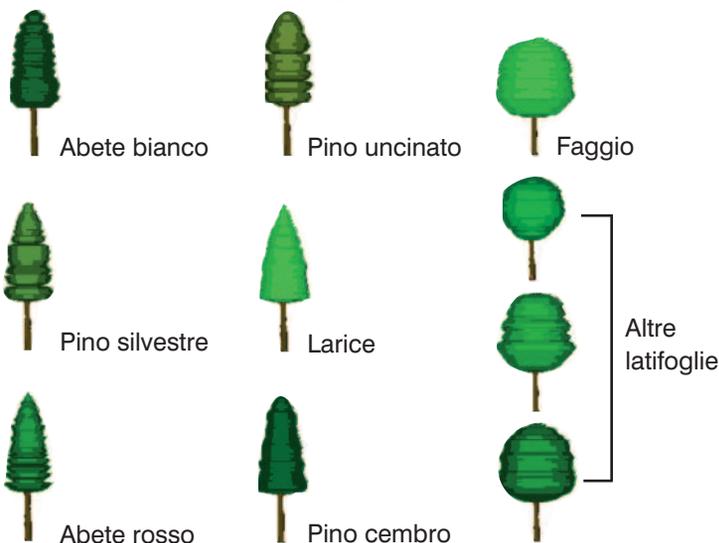
L'area ha una superficie di 1 ettaro. Sono raffigurate le curve di livello (1 m) e la distribuzione degli alberi e della rinnovazione. Il rilevamento è stato effettuato mediante una stazione totale ed è stato implementato su di un G.I.S. Mediante i dati raccolti è possibile desumere la situazione attuale e ricostruire l'origine del popolamento e la storia dei disturbi, naturali e antropici. Questa «fotografia» rappresenta la base per l'inizio di un monitoraggio di lungo periodo.

Legenda

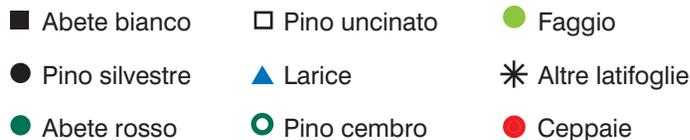
- | | |
|--------------|-----------------|
| Alberi | ● Larice |
| | ● Pino cembro |
| | ● Pino uncinato |
| Rinnovazione | ▲ Larice |
| | ▲ Pino cembro |



Profili delle piante forestali



Simboli relativi alla rinnovazione



Il testo è corredato da 30 schede relative ad altrettante aree di studio, che sono state scelte nelle foreste più rappresentative della Regione Piemonte e in popolamenti forestali in cui sono stati recentemente effettuati interventi selvicolturali.

Per ogni area di studio sono identificati il comune di pertinenza, il toponimo dell'area studiata, l'altitudine, l'esposizione, la pendenza e il tipo forestale. In ogni scheda sono raffigurate la struttura verticale, la struttura orizzontale o tessitura e la distribuzione della rinnovazione; sono quindi descritti alcuni aspetti dendrometrici, storici o selvicolturali di particolare interesse.

Una tabella riassume alcuni parametri dendrometrici e i dati relativi alla densità di rinnovazione.

Infine, in quasi tutte le schede sono raffigurate la curva di distribuzione dei diametri e la curva ipsometrica che esprime graficamente il variare dell'altezza degli alberi in funzione del loro diametro.

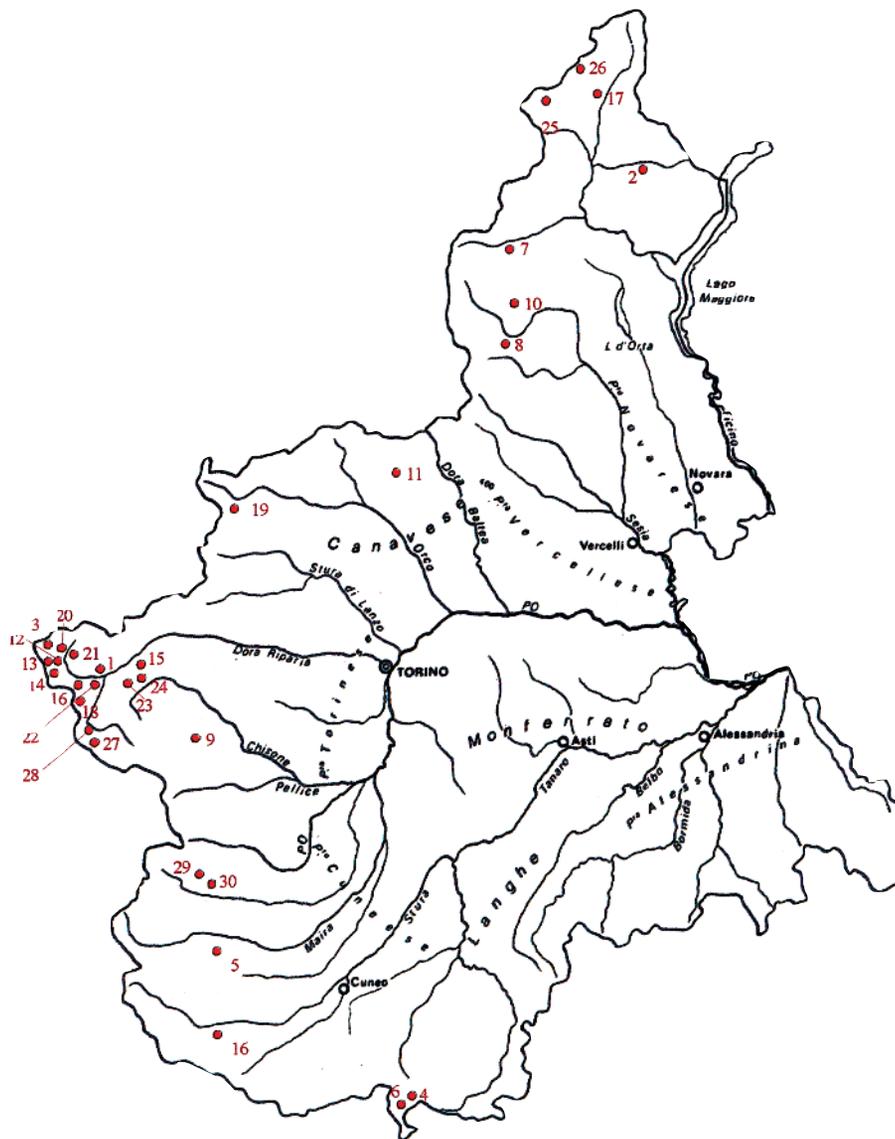
Le dimensioni delle aree di studio raffigurate sono, se non diversamente specificato, di 100x10 m, con il lato maggiore disposto lungo le curve di livello.

I dati contenuti nei grafici della distribuzione diametrica e della curva ipsometrica sono relativi agli alberi presenti nelle aree di studio raffigurate.

I dati delle tabelle sono riferiti all'ettaro di superficie. Per quanto riguarda gli alberi, sono stati considerati tutti gli esemplari aventi un diametro a petto d'uomo superiore a 12,5 cm; con il termine rinnovazione sono convenzionalmente indicati tutti gli esemplari aventi un'altezza superiore ai 10 cm e un diametro inferiore ai 12,5 cm.

La suddivisione sopra descritta tra alberi e rinnovazione non è sempre rispettata nelle raffigurazioni della struttura verticale e della tessitura delle aree di studio, dove il diametro minimo di raffigurazione degli alberi può variare da 4 a 12,5 cm.

LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI STUDIO



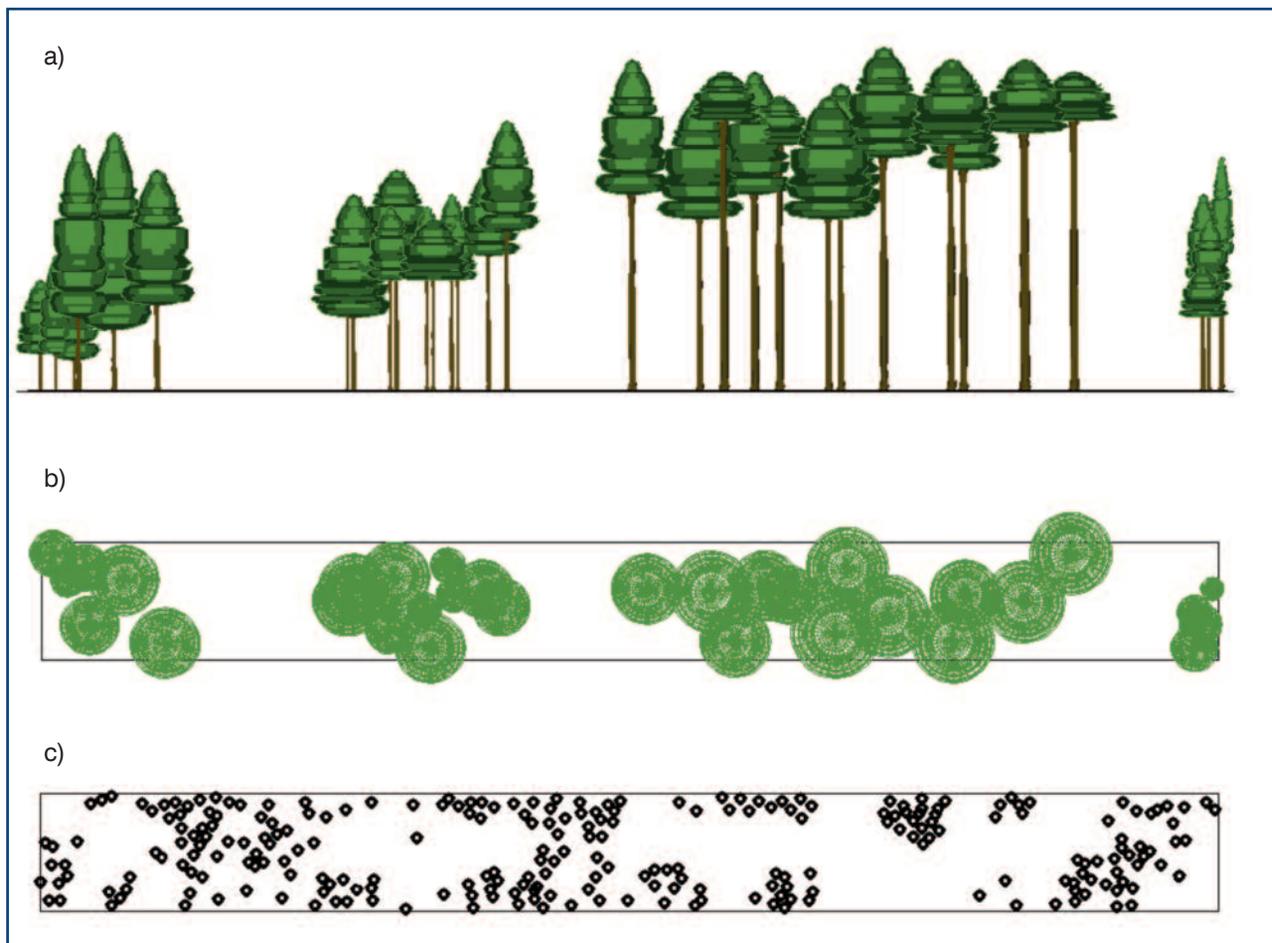
*Distribuzione territoriale delle aree di studio.
La numerazione corrisponde a quella riportata nel testo.*

AREA DI STUDIO N. 1. BOSCO FOENS

Comune di Oulx (TO), località Foens,
altitudine 1680 m s.l.m., esposizione sud, pendenza 30°.

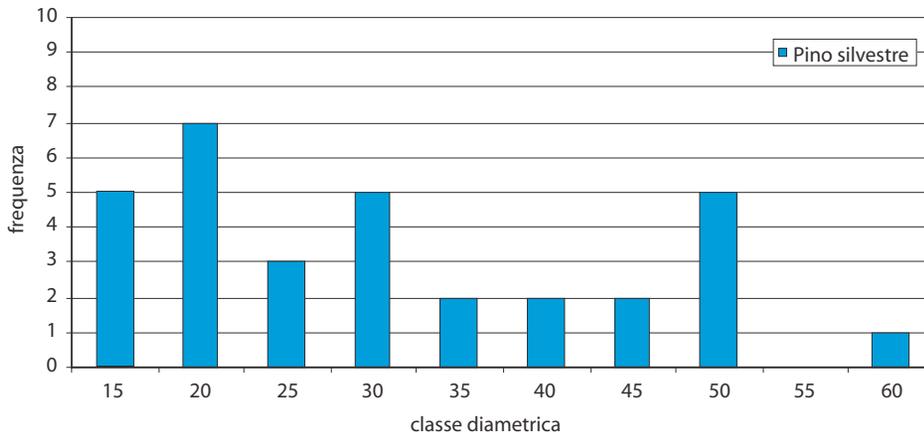
PINETA ENDALPICA BASIFILA

Pineta di buona fertilità in cui è stato effettuato un intervento nel 1994. Le pinete trattate a tagli successivi per piccoli gruppi si presentano con struttura e tessitura in cui si alternano gruppi di rinnovazione, che si sviluppano all'interno delle buche e delle fessure derivanti dai tagli di sgombero, e gruppi adulti. Come evidenziato nell'esempio, la strutturazione e distribuzione dei gruppi appartenenti alle diverse classi cronologiche deve essere il meno uniforme possibile, al fine di evitare la formazione di popolamenti monoplani per ampi gruppi. La rinnovazione è sempre abbondante.

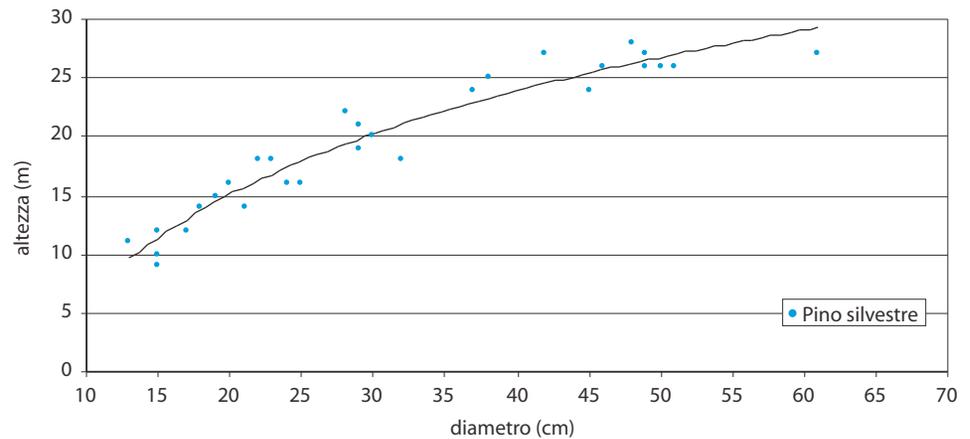


	Pino silvestre	Totale
Piante/ha	320	320
G/ha	28,2	28,2
Dm	33,5	33,5
Hm	21,7	
Rinn/ha	2500	2500

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

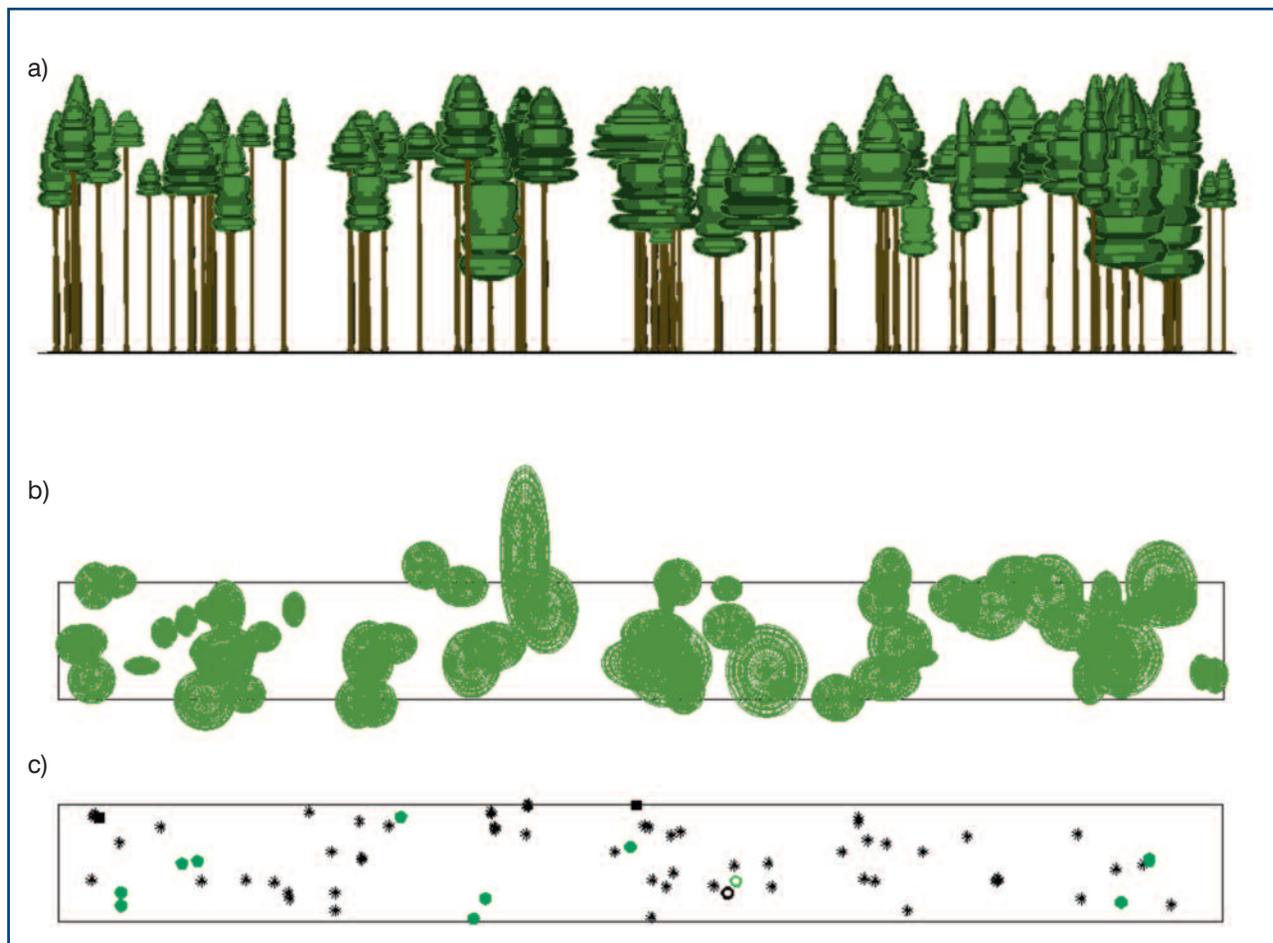


AREA DI STUDIO N. 2. ARVOGNO

Comune di Toceno (VB), località Arvogno,
altitudine 1050 m s.l.m., esposizione ovest-sudovest, pendenza 30°.

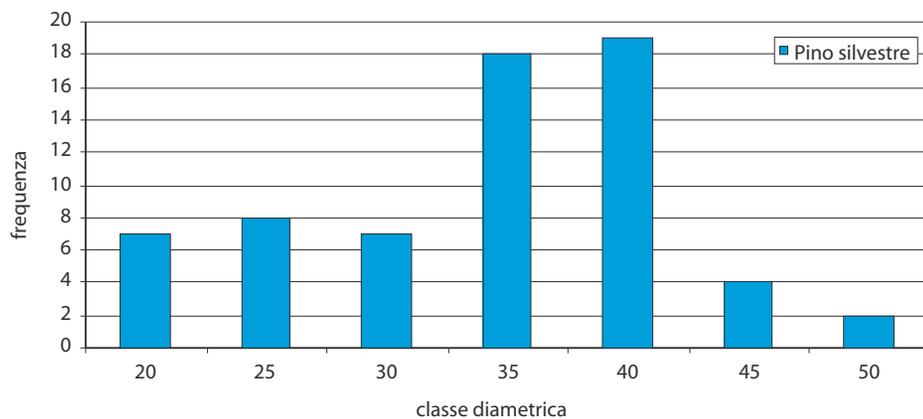
PINETA MESALPICA ACIDOFILA DELLE VALLI OSSOLANE

Pineta nella fase evolutiva immediatamente precedente l'effettuazione del taglio di sementazione. La spiccata eliofilia del pino silvestre permette la formazione di popolamenti monoplani anche in presenza di una buona distribuzione nelle diverse classi diametriche. La carenza di promettente rinnovazione è legata alla mancanza di luce al suolo. L'obiettivo selvicolturale è innescare localmente condizioni di luce adatte al pino, aprendo buche e fessure e favorendo nel contempo l'affermazione della sporadica rinnovazione di abete rosso presente.

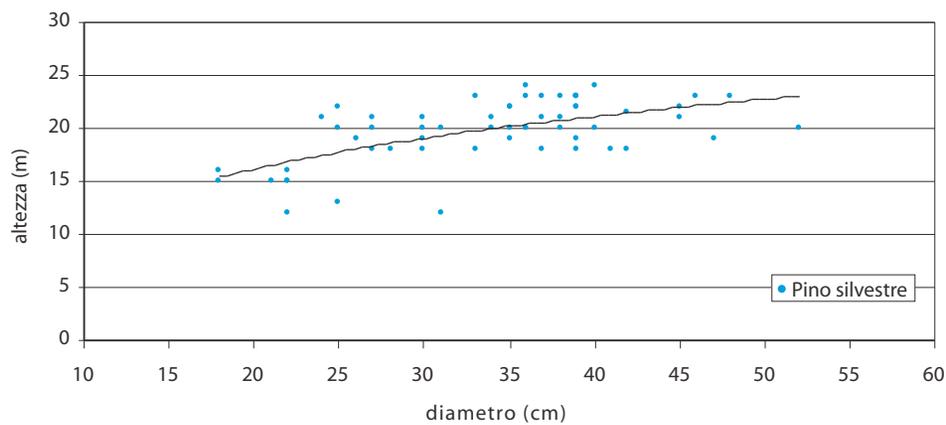


	Pino silvestre	Abete rosso	Abete bianco	Latifoglie	Totale
Piante/ha	650				650
G/ha	62,9				62,9
Dm	35,1				35,1
Hm	20,2				20,2
Rinn/ha	10	110	20	670	810

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 3. ROUAS

Comune di Bardonecchia (TO), località Rouas-Gran Pinet,
altitudine 1650 m s.l.m., esposizione sud, pendenza 34°.

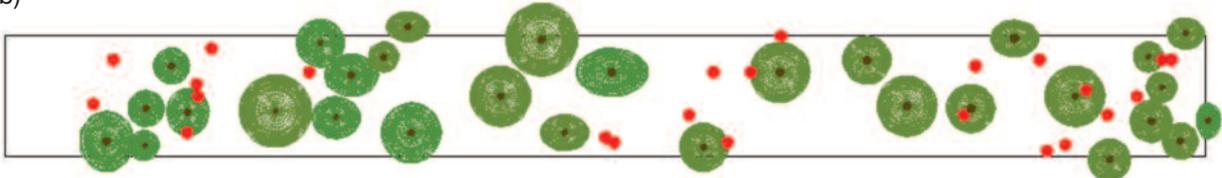
PINETA ENDALPICA MESOXEROFILA DI PINO SILVESTRE

Pineta monoplana in stazione con forti limitazioni edafiche. L'intervento descritto, condotto con il criterio della selezione negativa è stato effettuato nel 1987 e ha avuto finalità colturali, per l'assegnazione di legname da ardere alla popolazione residente (diritti di focolatico). Nel popolamento coesistono pino silvestre, pino uncinato e ibridi tra le due specie.

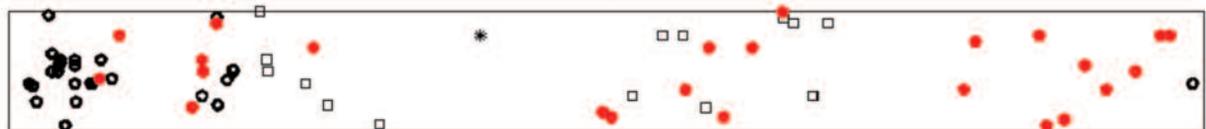
a)



b)

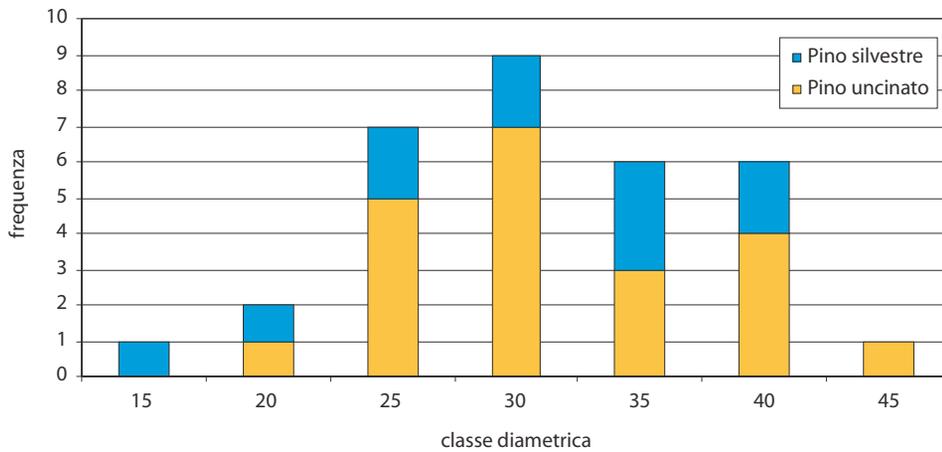


c)

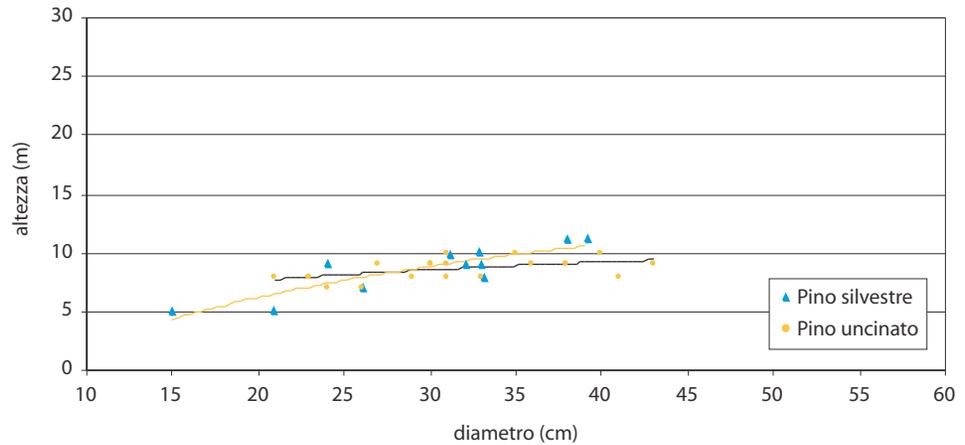


	Pino uncinato	Pino silvestre	Latifoglie	Totale
Piante/ha	210	110		320
G/ha	16,9	8		24,9
Dm	32	30,3		31,5
Hm	8,2	8,9		
Rinn/ha	560	400	220	1180

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 4. BOSCO DEL BUSCAIÉ

Comune di Chiusa Pesio (CN), località Buscaié,
altitudine 1100 m. s.l.m., esposizione ovest, pendenza 15°.

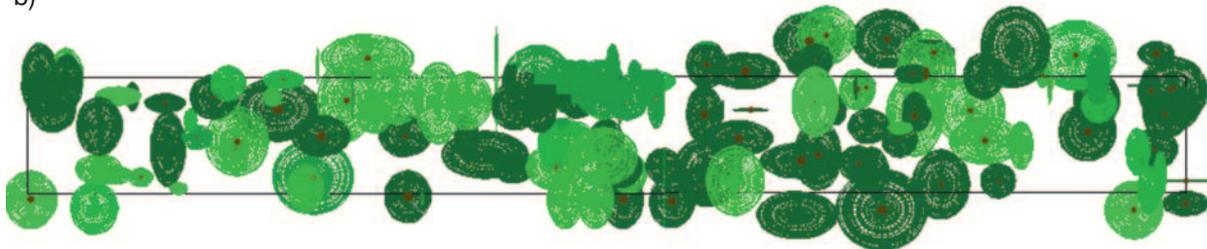
ABETINA EUTROFICA

La stazione è molto fertile (l'incremento medio è superiore a 10 m³/ha anno) e ha permesso una rapida cicatrizzazione di intense utilizzazioni avvenute negli anni '50 e negli anni '70. Il bosco è relativamente giovane, in quanto i soggetti più vecchi non superano i 100 anni. In questa situazione gli alberi non sono però longevi, pertanto è urgente intervenire all'interno dei gruppi coetaneiformi di abete bianco. L'obiettivo dell'intervento è assecondare la trasformazione in bosco multiplano, evitando aperture troppo ampie per contenere l'ingresso di altre latifoglie, arbusti e megaforbie. Per mantenere una buona stabilità complessiva del popolamento è necessario favorire la rinnovazione di abete bianco e di faggio.

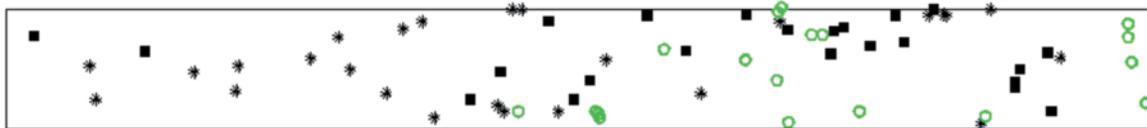
a)



b)

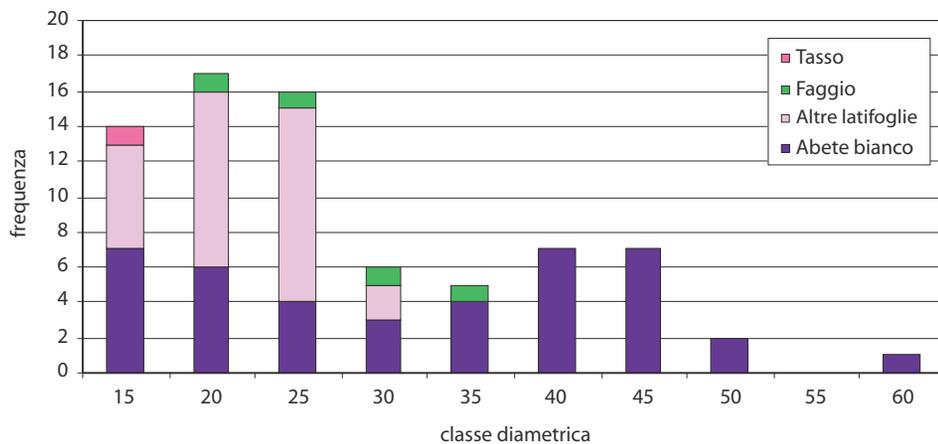


c)

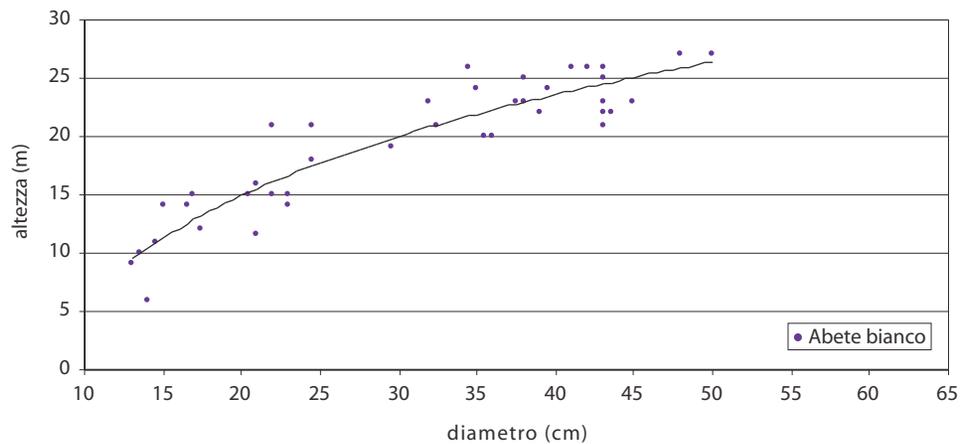


	Abete bianco	Altre latifoglie	Faggio	Tasso	Larice	Totale
Piante/ha	410	300	30	10		750
G/ha	36,7	11,5	1,3	0,1		49,6
Dm	33,7	22,1	23,8	13		29
Hm	21,5					
Rinn/ha	430	540	180	10	10	1170

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 5. PUNTA MELEZE

Comune di Prazzo, località Punta Meleze,
altitudine 1650 m s.l.m., esposizione ovest, pendenza 30°.

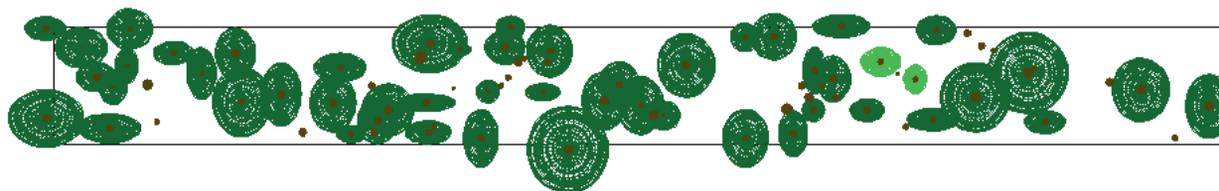
ABETINA EUTROFICA

Sebbene la quota sia relativamente elevata, il popolamento presenta un'elevata densità e una notevole provvigione (oltre 600 m³/ha). La struttura verticale è quella di un popolamento coetaneiforme e, nonostante la copertura colma, vi è un'elevata densità di rinnovazione naturale. La rinnovazione è quasi completamente adugiata e si è insediata nei decenni passati in corrispondenza di diversi tagli effettuati per piede d'albero o per gruppi. L'età (fisiologica) degli alberi è inferiore a 100 anni. In questo caso, per mantenere la stabilità del popolamento e per valorizzare la prerinnovazione insediata gli interventi selvicolturali sono urgenti (nei prossimi 10-20 anni). L'obiettivo culturale è la disetaneizzazione e la pluristratificazione, anche se in stazioni con fertilità così elevata vi è una naturale tendenza alla monostratificazione.

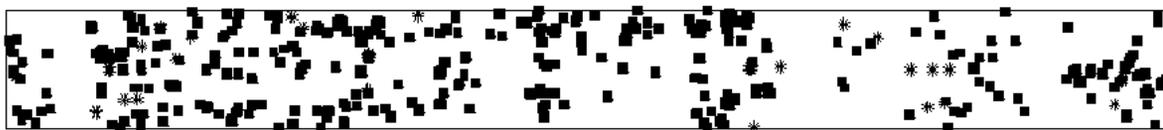
a)



b)

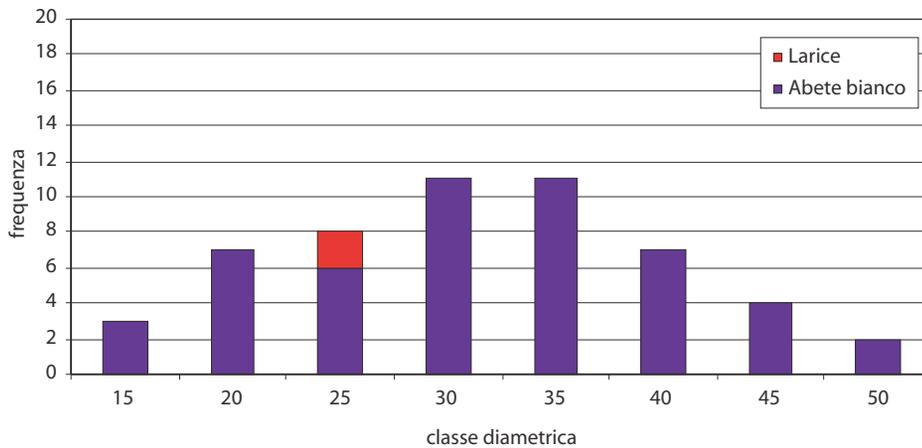


c)

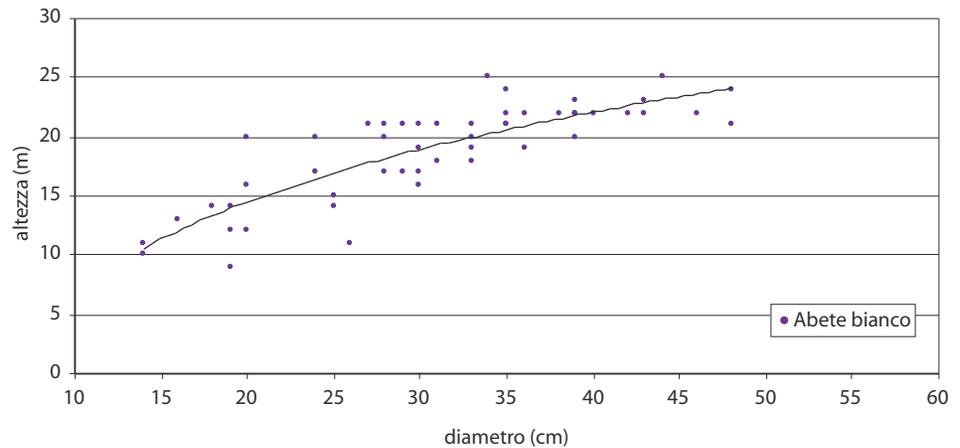


	Abete bianco	Larice	Faggio	Altre latifoglie	Totale
Piante/ha	510	20			530
G/ha	40,6	1			41,6
Dm	31,8	25			31,6
Hm	19,6				
Rinn/ha	4560		130	250	4940

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 6. BOSCO DEL PREL

Comune di Chiusa Pesio (CN), località Bosco del Prel,
altitudine 1300 m. s.l.m., esposizione sud-est, pendenza 40°.

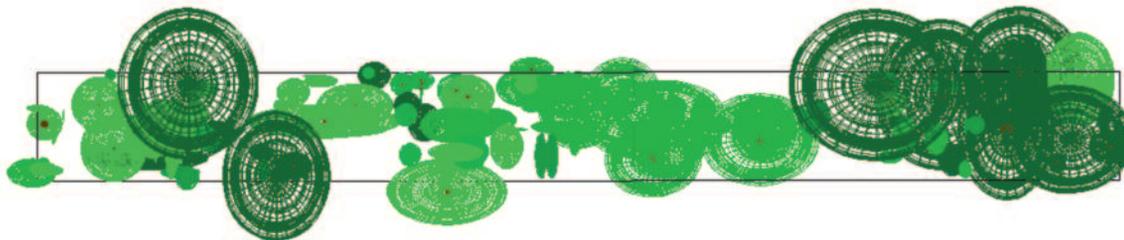
ABETINA EUTROFICA

Popolamento soggetto a pesanti utilizzazioni nel corso degli anni '50 e degli anni '70. Gli abeti bianchi di grosso diametro rappresentano i residui del vecchio popolamento. Successivamente al taglio, all'interno delle ampie aperture create si è insediato un popolamento di latifoglie miste (frassino, acero, nocciolo). Questo popolamento di latifoglie è destinato in alcuni decenni a essere nuovamente sostituito dall'abete bianco che, favorito dalla copertura delle latifoglie, in questi ultimi anni ha ripreso a rinnovarsi. L'area di studio evidenzia come attraverso tagli troppo intensi si possa provocare, in particolare nelle abetine eutrofiche, una regressione evolutiva, diminuendone la qualità e la stabilità selvicolturale.

a)



b)

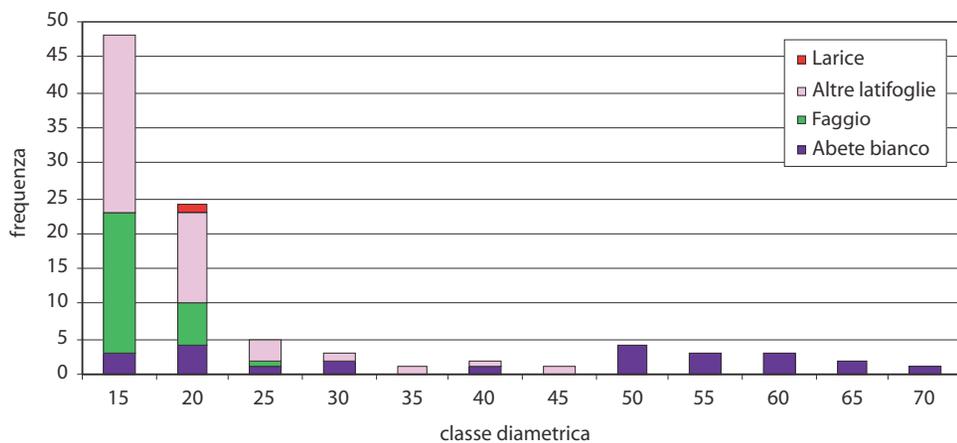


c)

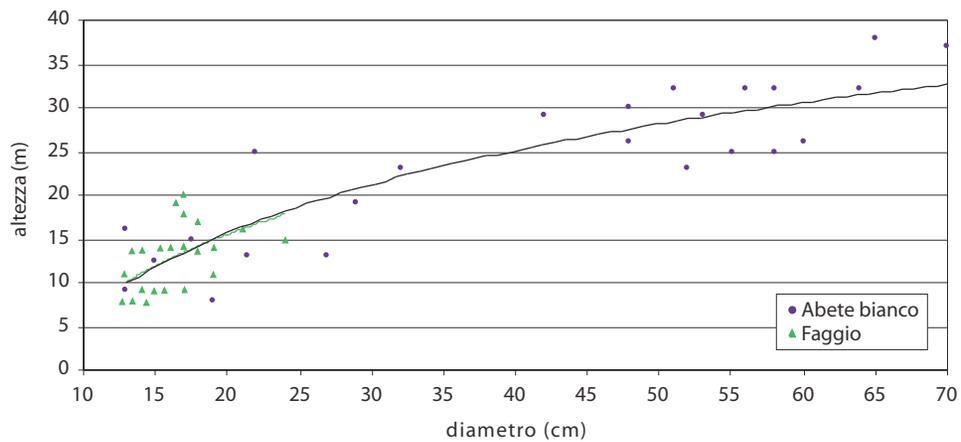


	Abete bianco	Altre latifoglie	Faggio	Larice	Totale
Piante/ha	240	450	270	10	970
G/ha	38,4	12,6	5,8	0,2	57
Dm	45,2	18,9	16,5	19	27,4
Hm	26,8		13,1		
Rinn/ha	480	870	400	220	1970

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 7. CEPPA MORELLI

Comune di Ceppo Morelli (VB), località lungo Anza,
altitudine 770 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 50°.

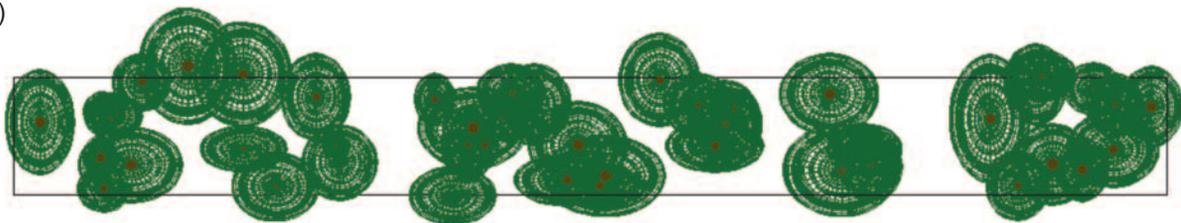
ABETINA MESOTROFICA

L'abetina si presenta con una tessitura a gruppi dovuta all'elevata rocciosità superficiale e non, come avviene nel piano subalpino, a condizionamenti climatici. Questo popolamento si è originato in seguito a pesanti utilizzazioni della fine del XIX secolo. Vi è una carenza di grossi diametri, e la strutturazione orizzontale e verticale non è legata alla disetaneità, bensì alla concorrenza intraspecifica. Il bosco evidenzia la mancanza di cure negli stadi pregressi, ma ora è relativamente stabile e non necessita di interventi culturali urgenti.

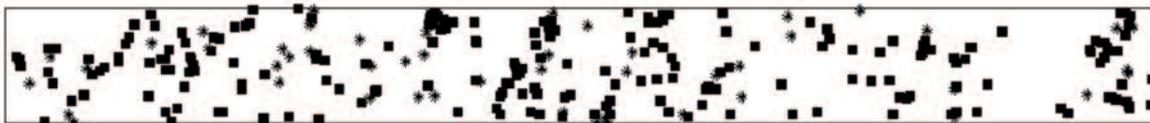
a)



b)

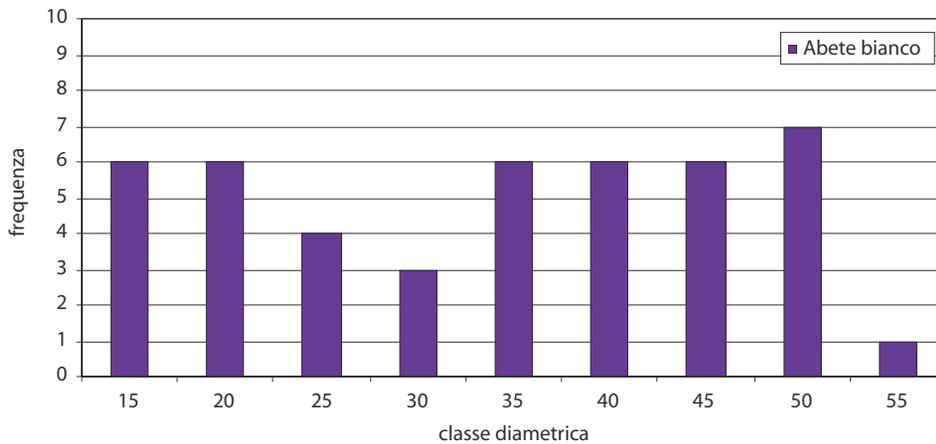


c)

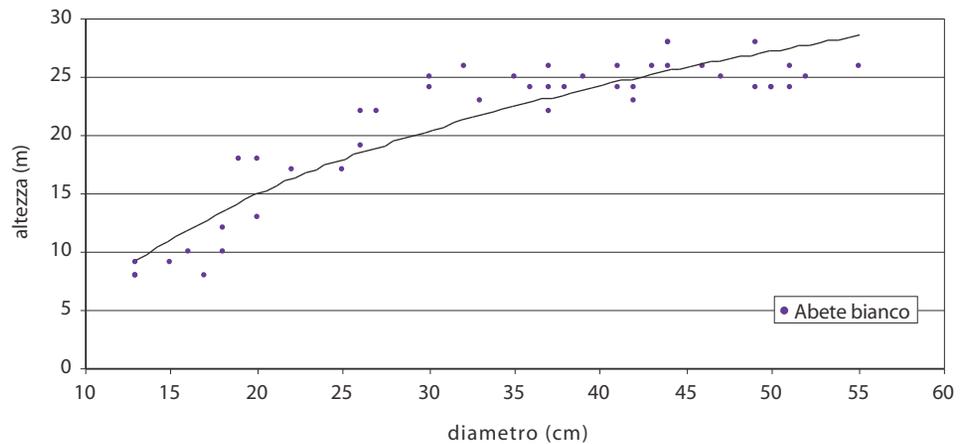


	Abete bianco	Abete rosso	Latifoglie	Totale
Piante/ha	450			450
G/ha	46,6			46,6
Dm	36,3			36,3
Hm	23			
Rinn/ha	2290	10	530	2830

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

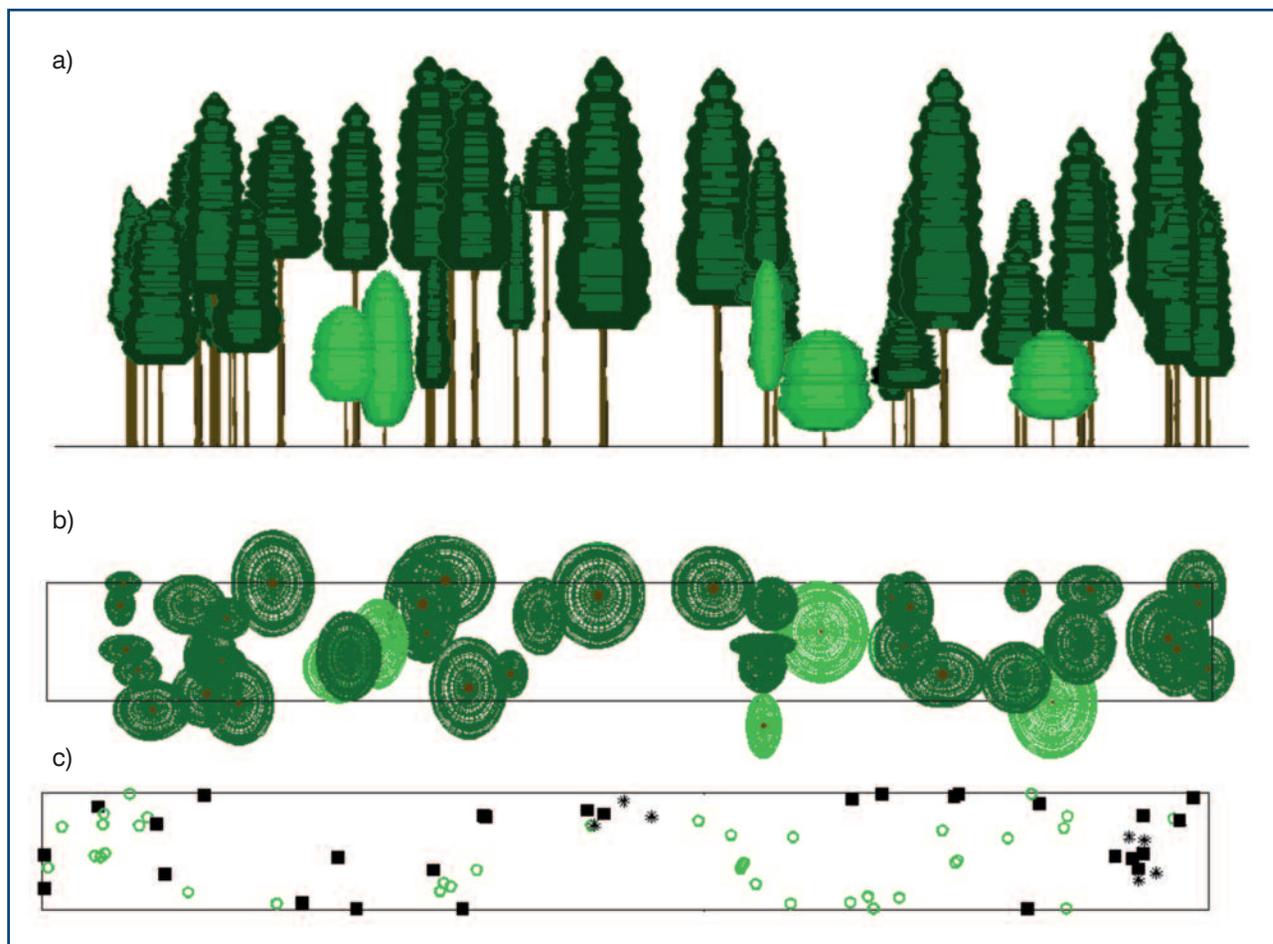


AREA DI STUDIO N. 8. BOSCO COLOMBERA

Comune di Rassa (VC), località Bosco Colombera,
altitudine 1100 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 50°.

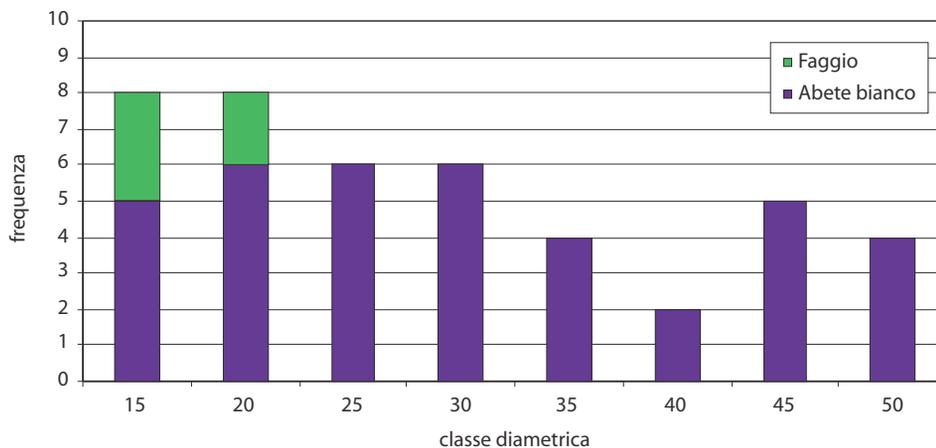
ABETINA MESOTROFICA

La presenza del faggio nelle classi diametriche inferiori e nella rinnovazione evidenzia la passata selezione negativa a carico di questa specie. I diametri più grossi rappresentano i residui di un vecchio popolamento in seguito al cui taglio si è insediata una nuova generazione. L'obiettivo selvicolturale a medio termine è aumentare il grado di mescolanza, e di conseguenza anche la stabilità complessiva del popolamento, favorendo lo sviluppo della rinnovazione di faggio. Allo stesso tempo è necessario permettere al faggio già presente l'ingresso nel piano dominante attraverso interventi di tipo culturale.

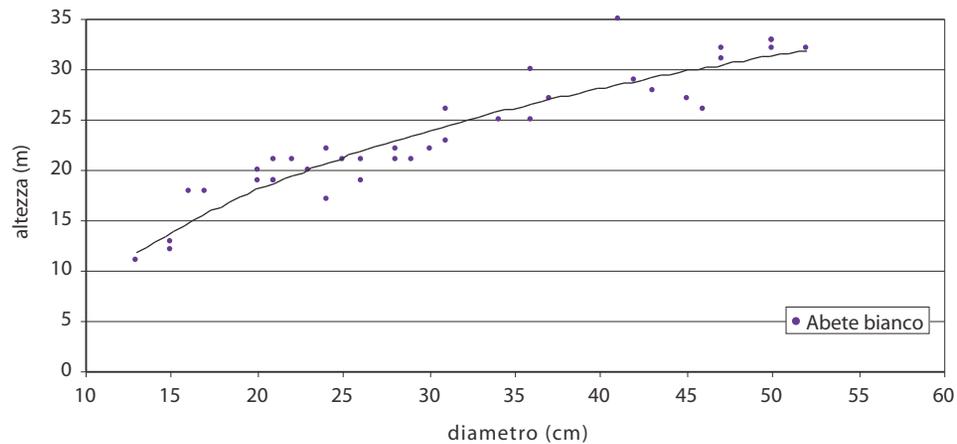


	Abete bianco	Faggio	Altre latifoglie	Totale
Piante/ha	380	50		430
G/ha	32,9	1,1		34
Dm	33,2	15,4		31,7
Hm	25,4			
Rinn/ha	280	390	210	880

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 9. COLLETO DELLE FONTANE

Comune di Salza di Pinerolo (TO), località Colletto delle Fontane,
altitudine 1550 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 25°.

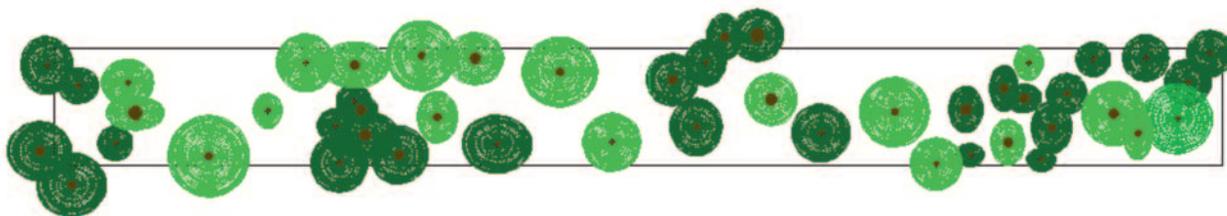
ABETINA MESOTROFICA

Il bosco esaminato rappresenta uno dei migliori esempi piemontesi di popolamento misto di abete bianco e faggio. Le cure colturali effettuate in questi ultimi decenni da parte del Corpo Forestale dello Stato hanno permesso la trasformazione di un'abetina pura coetanea in un popolamento misto in cui la mescolanza è ben equilibrata e la rinnovazione abbondante. Il popolamento è attualmente oggetto di un intervento con fini prevalentemente culturali (ma a macchiatico positivo), che prevedono il prelievo di singoli alberi (dove esistono nuclei di rinnovazione affermata, come nell'esempio illustrato) o l'apertura di piccole buche o fessure lungo i margini interni del popolamento, per favorire l'ingresso di rinnovazione (Noveri, comunicazione personale).

a)



b)

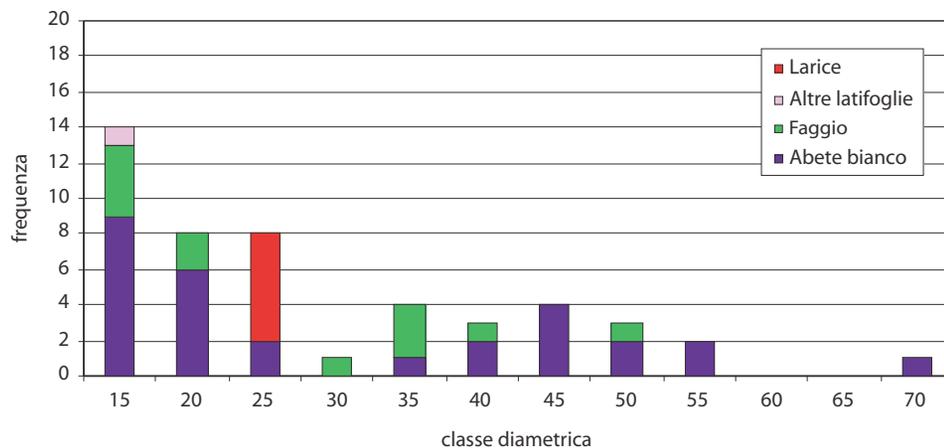


c)

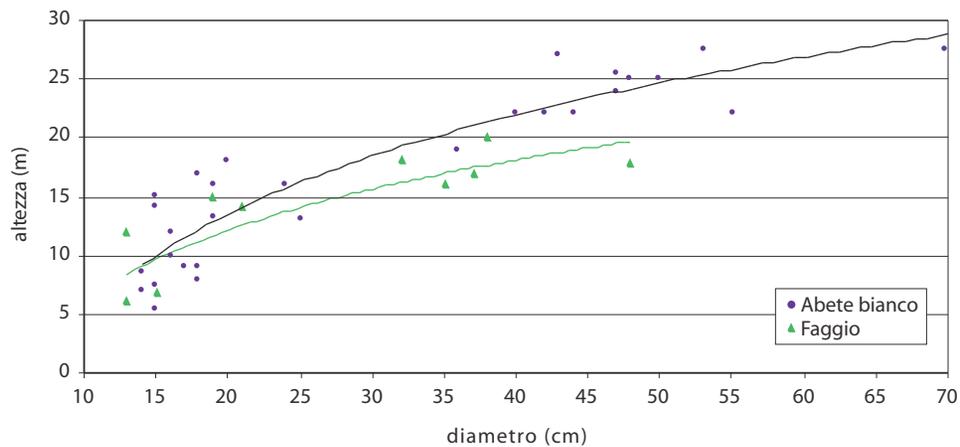


	Abete bianco	Faggio	Larice	Altre latifoglie	Totale
Piante/ha	290	120	60	10	480
G/ha	26,5	8	13,9	0,1	48,5
Dm	34,1	29,1	54,3	13	35,9
Hm	20	15,4			
Rinn/ha	4050	910			4960

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



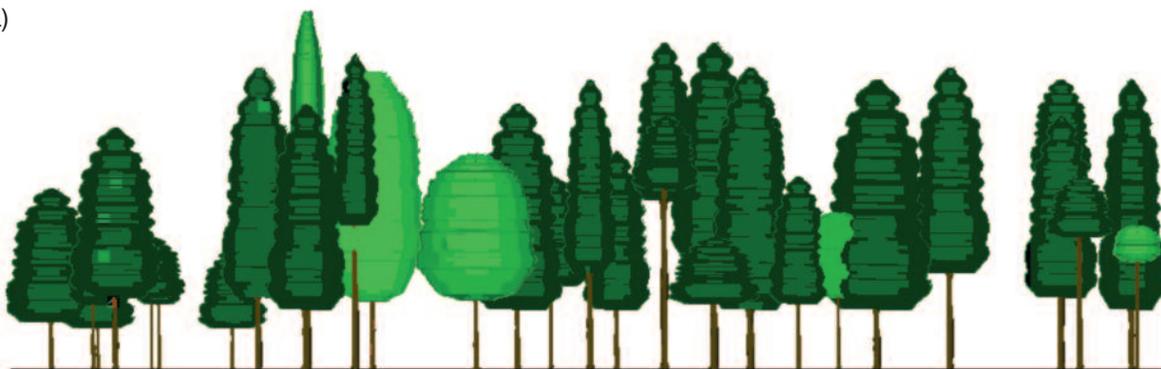
AREA DI STUDIO N. 10. CERVATTO

Comune di Cervatto (VC), località Sentiero per Fobello,
altitudine 1055 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 50°.

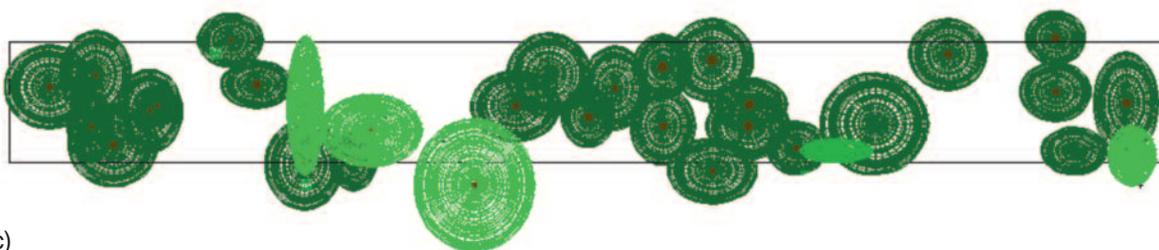
ABETINA OLIGOTROFICA

Il faggio è sporadico in conseguenza della passata selezione negativa nei riguardi di questa specie. Il popolamento evidenzia una carenza di soggetti nelle classi diametriche inferiori, ma una buona rinnovazione di abete bianco e di faggio. L'obiettivo selvicolturale a medio termine è migliorare la distribuzione diametrica complessiva, aumentare il grado di mescolanza e favorire lo sviluppo della rinnovazione di faggio.

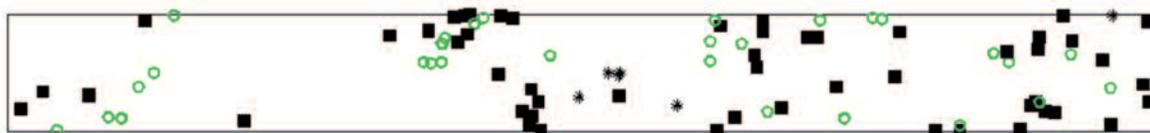
a)



b)

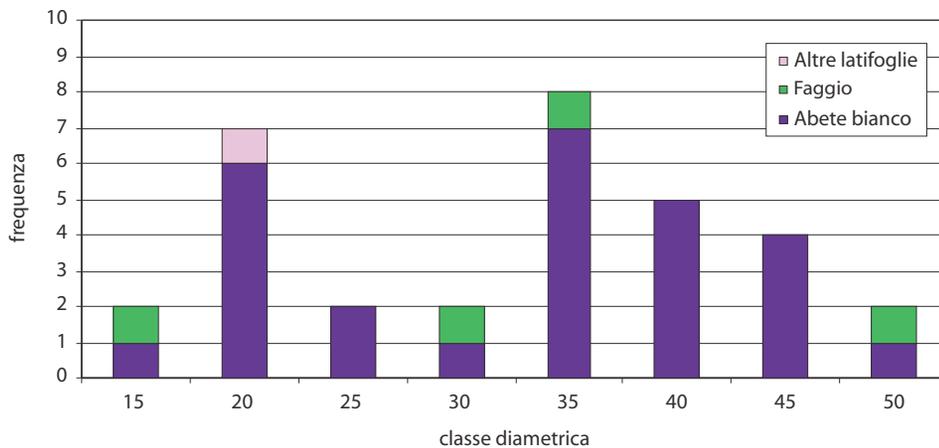


c)

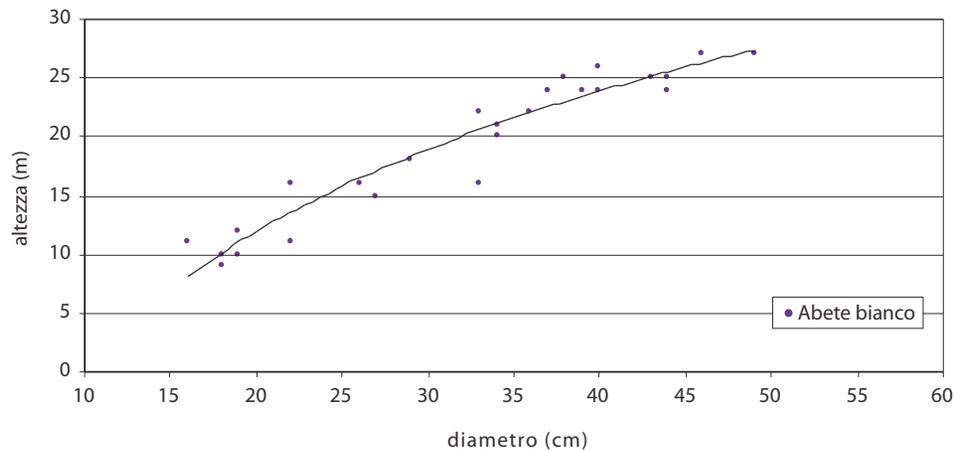


	Abete bianco	Faggio	Altre latifoglie	Totale
Piante/ha	270	40	10	320
G/ha	24,3	3,9	0,3	28,5
Dm	33,9	35,1	19	33,7
Hm	21			
Rinn/ha	600	330	60	990

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

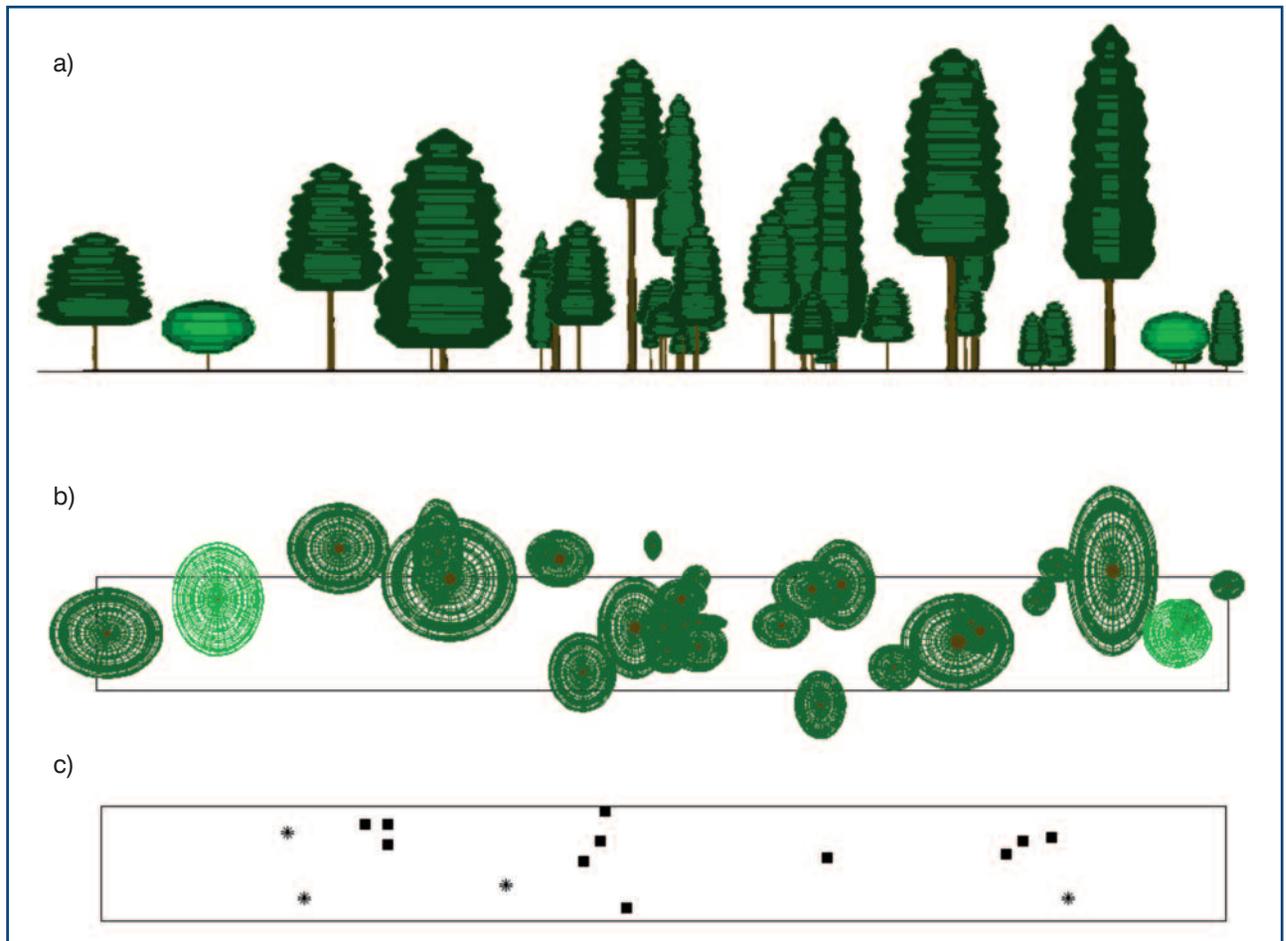


AREA DI STUDIO N. 11. FONDO

Comune di Traversella (TO), località Fondo,
altitudine 1290 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 30°.

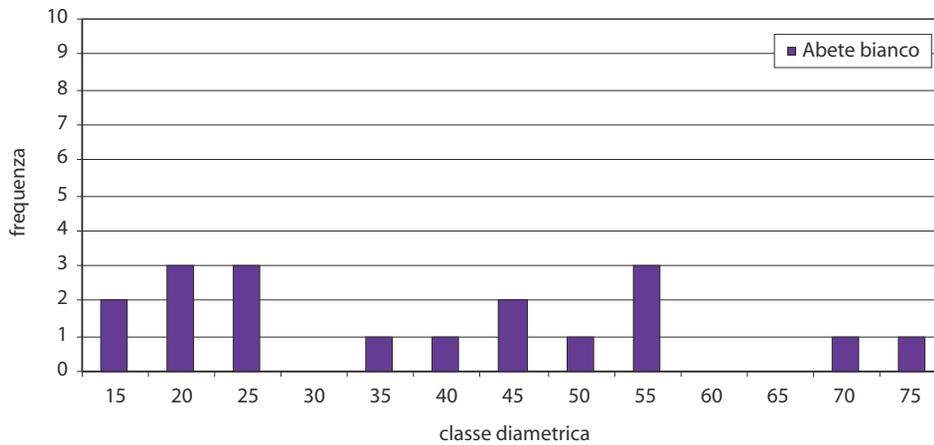
ABETINA OLIGOTROFICA

Abetina di protezione nei confronti dell'abitato di Fondo. L'attuale monospecificità è probabilmente dovuta a una selezione antropica, come evidenziato dall'ingresso di rinnovazione di latifoglie. La struttura evidenzia una tessitura a gruppi per gli esemplari più giovani, insediati in aperture provocate da schianti naturali, e la presenza di alcuni abeti di grandi dimensioni (di età superiore ai 220 anni) che sono i relitti del vecchio popolamento. Non sono previsti interventi a breve termine.

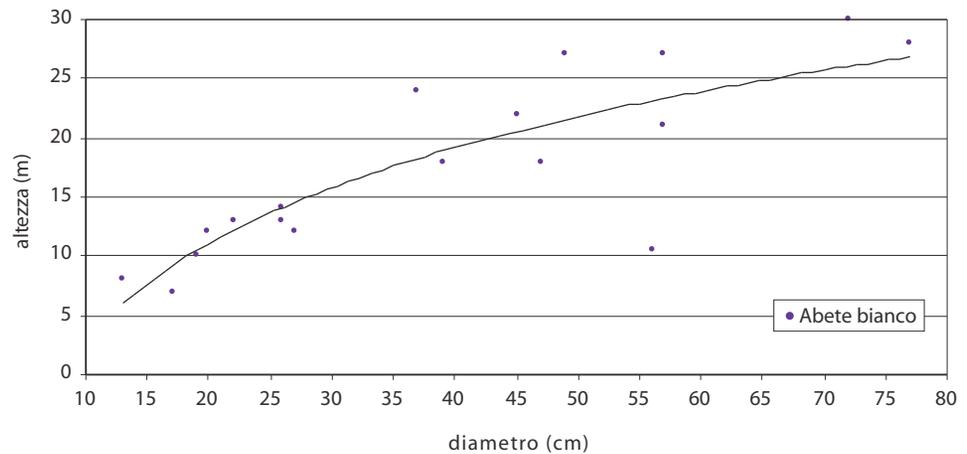


	Abete bianco	Altre latifoglie	Totale
Piante/ha	180		180
G/ha	26,9		26,9
Dm	43,6		43,6
Hm	20,2		
Rinn/ha	290	70	360

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



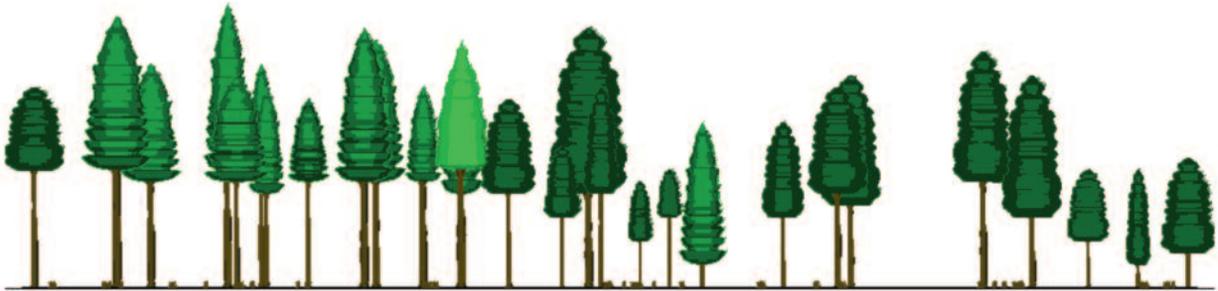
AREA DI STUDIO N. 12. BOSCO TEPPAS

Comune di Bardonecchia (TO), località Teppas,
altitudine 1700 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 18°.

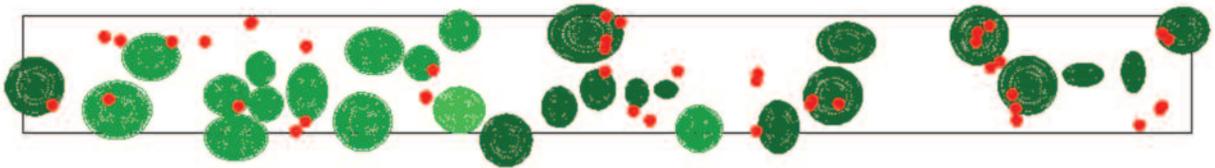
ABETINA ENDALPICA A PICEA

Abetina oggetto di un taglio a scelta nel 1990. L'intervento ha avuto finalità soprattutto culturali, e il macchiatico è risultato positivo. Gli obiettivi principali sono stati i seguenti: raccogliere gli individui maturi (non con criteri esclusivamente diametrici), concentrare l'incremento sugli esemplari migliori, regolare la mescolanza, eliminare gli individui instabili, favorire la rinnovazione presente (cfr. anche Area di studio n. 13).

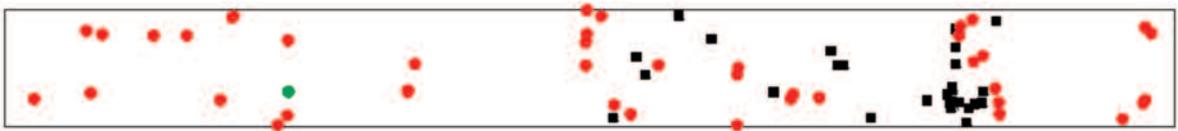
a)



b)

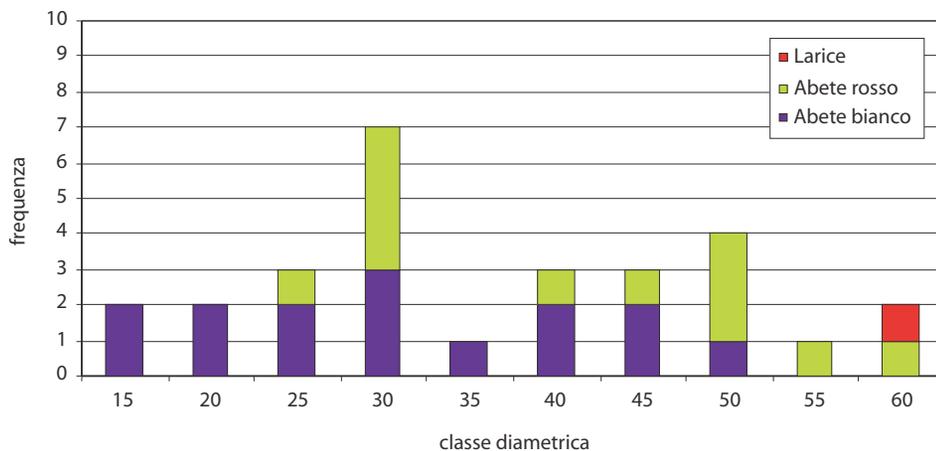


c)

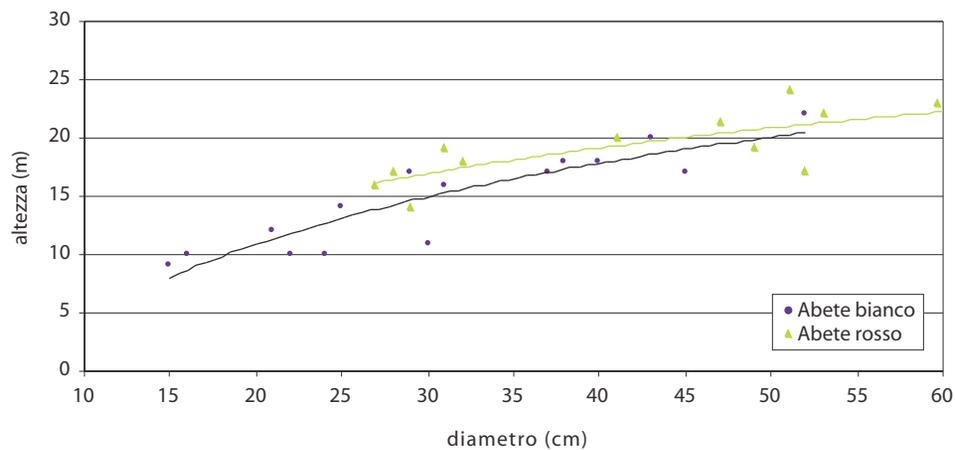


	Abete bianco	Abete rosso	Larice	Latifoglie	Totale
Piante/ha	150	120	10		280
G/ha	12,8	17,5	2,8		33,1
Dm	33	43,1	60		38,8
Hm	15,9	19,7			
Rinn/ha	270	10		10	290

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



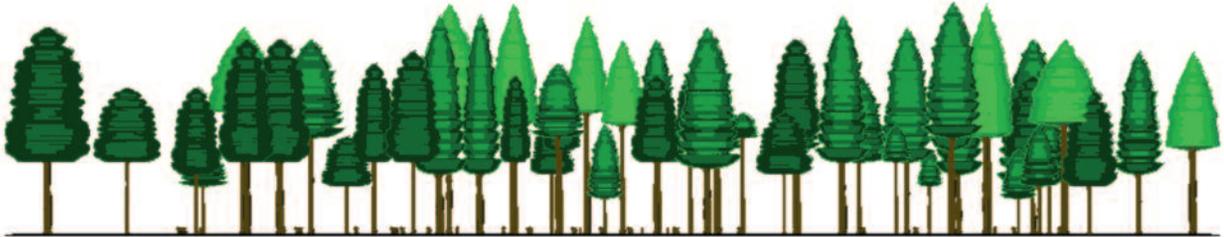
AREA DI STUDIO N. 13. BOSCO TEPPAS

Comune di Bardonecchia (TO), località Teppas,
altitudine 1670 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 22°.

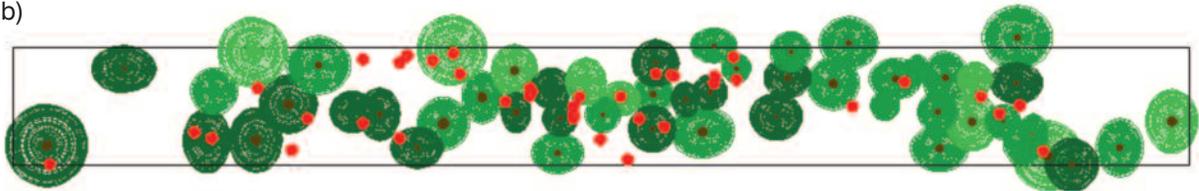
ABETINA ENDALPICA A PICEA

Abetina oggetto di un taglio a scelta culturale nel 1990. Anche in questo caso l'intervento è risultato a macchiatico positivo. A differenza di quanto osservato nell'area di studio n. 10, in questo popolamento ci troviamo in una fase evolutiva più precoce. Con l'intervento effettuato è stato quindi possibile regolare meglio la distribuzione diametrica e le altre caratteristiche strutturali del popolamento e allevare un maggior numero di candidati, garantendo una migliore stabilità complessiva.

a)



b)

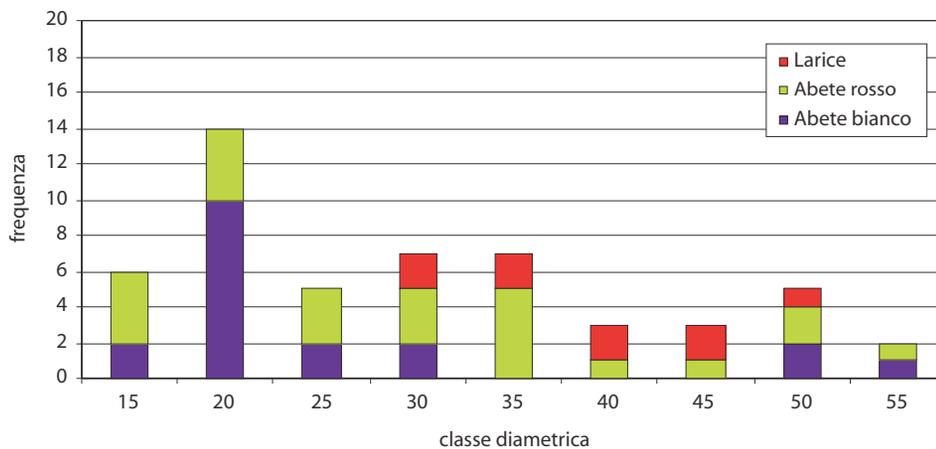


c)

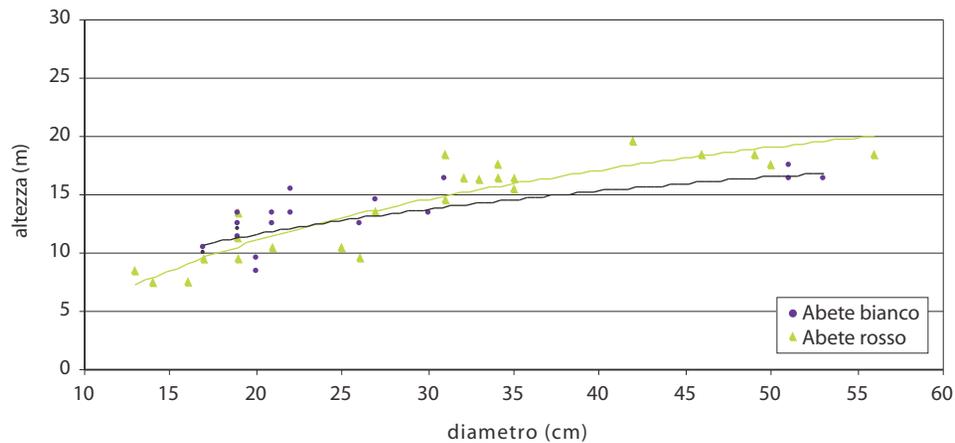


	Abete rosso	Abete bianco	Larice	Totale
Piante/ha	240	190	90	520
G/ha	19,8	12,5	11,2	43,5
Dm	32,4	29	39,8	32,6
Hm	14,8	13,6		
Rinn/ha	30	20		50

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 14. BOSCO TEPPAS

Comune di Bardonecchia (TO), località Teppas,
altitudine 1720 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 22°.

ABETINA ENDALPICA A PICEA

Porzione del popolamento individuato come area di studio permanente da parte del Dipartimento Agroselviter e del Consorzio Forestale Alta Valle di Susa. Questo popolamento rappresenta uno dei migliori esempi di bosco misto disetaneiforme delle Alpi occidentali italiane. È caratterizzato da una buona struttura orizzontale e verticale e presenta un'abbondante rinnovazione naturale prevalentemente incrociata: l'abete bianco si rinnova molto bene al di sotto della copertura dell'abete rosso e viceversa. Esemplari di larici e radure sono legati al passato utilizzo pascolivo.

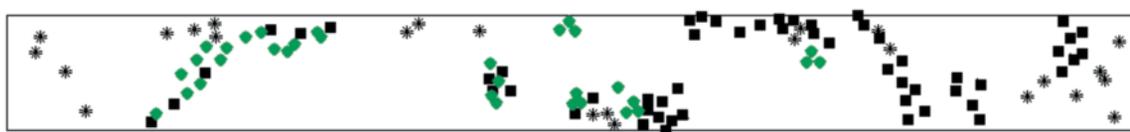
a)



b)

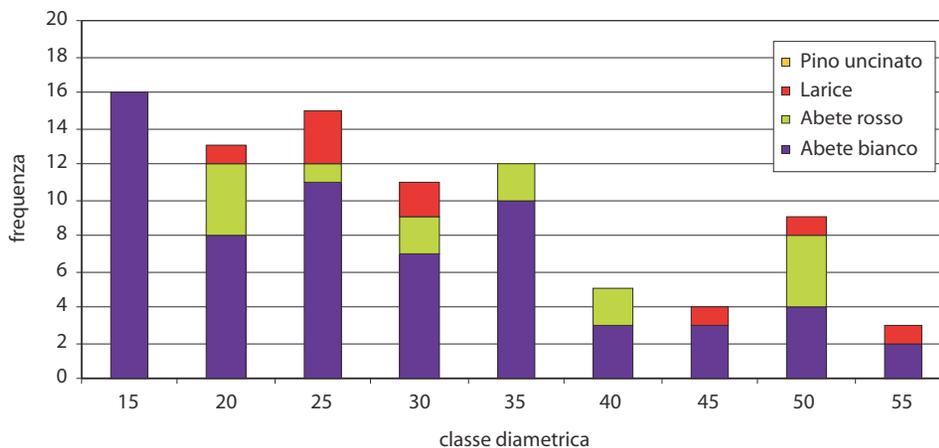


c)

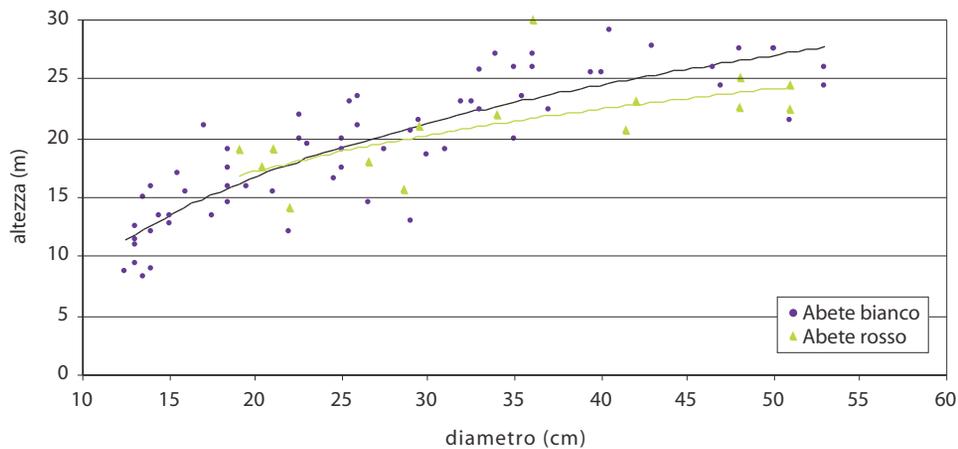


	Abete bianco	Abete rosso	Pino uncinato	Larice	Latifoglie	Totale
Piante/ha	640	150	60	30		880
G/ha	45,3	15,6	3,3	5,9		70,1
Dm	30	36,4	26,7	50		31,9
Hm	21,3	21,8				
Rinn/ha	4450	560	10	90	590	5700

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

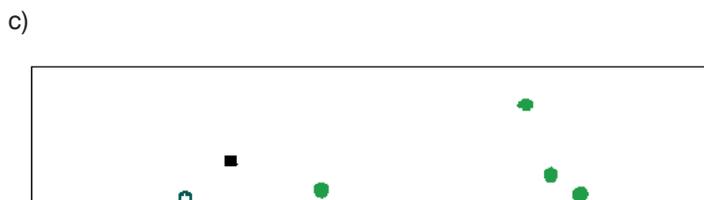
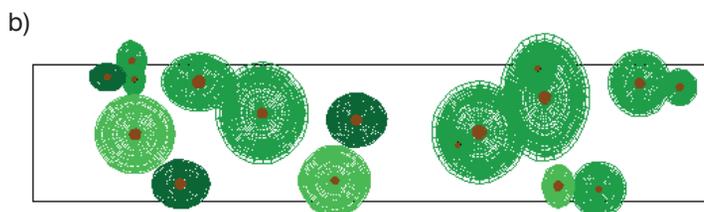
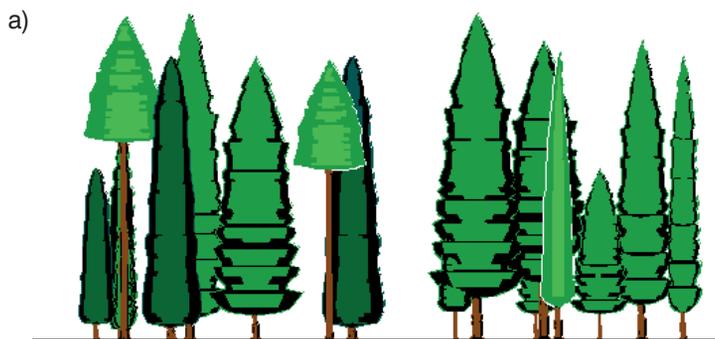


AREA DI STUDIO N. 15. PIAZZA D'ARMI

Comune di Salbertrand (TO), località Gran Bosco-Piazza d'Armi,
altitudine 1950 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 29°.

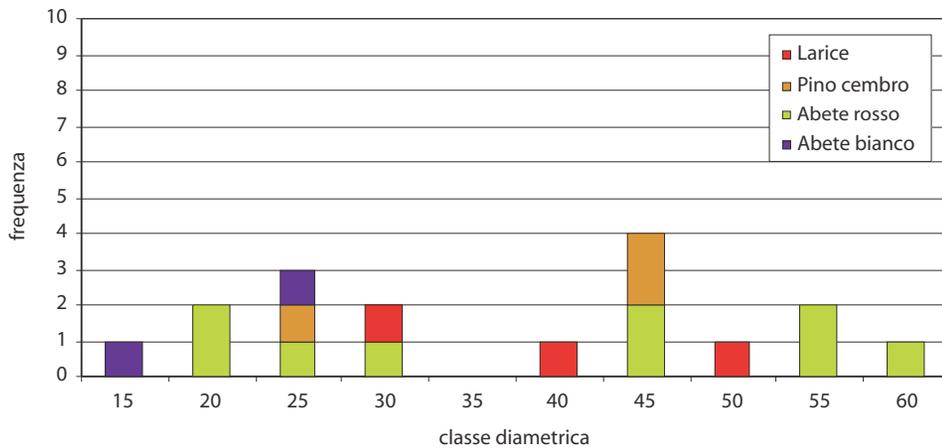
ABETINA ENDALPICA A PICEA

Popolamento misto situato all'interno del Parco naturale Gran Bosco di Salbertrand. Nella fascia altitudinale compresa tra il piano montano superiore e quello subalpino inferiore l'abete bianco non è quasi mai puro e/o dominante, ma si accompagna alle altre conifere. I popolamenti tendono a formare gruppi di ampiezza variabile non monospecifici. La selvicoltura deve assecondare e rispettare la struttura naturale del bosco.



	Abete rosso	Pino cembro	Larice	Abete bianco	Totale
Piante/ha	180	60	60	40	340
G/ha	24,4	7,4	7,9	1,5	41,2
Dm	41,5	39,6	40,9	22	39,3
Hm	19,6				
Rinn/ha	80	20		20	120

Distribuzione diametrica



Taglio per piede d'albero in un bosco misto di conifere e latifoglie del piano montano.

AREA DI STUDIO N. 16. SAN BERNOLFO

Comune di Vinadio, località Laus,
altitudine 1760 m s.l.m., esposizione nord-est, pendenza 30°.

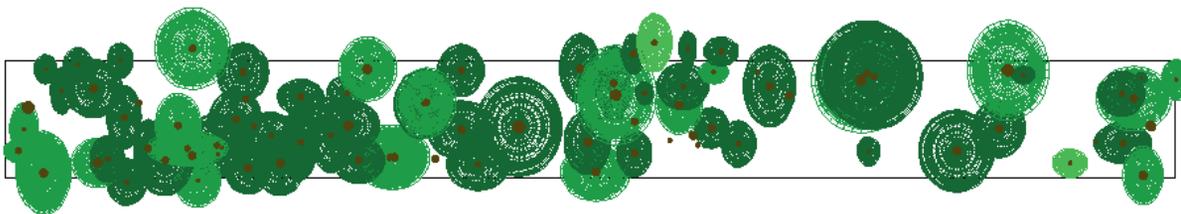
ABETINA ALTIMONTANA A MEGAFORBIE

Boschi misti con abete rosso e abete bianco sono presenti in diverse vallate cuneesi, in particolare nei valloni laterali della Valle Stura di Demonte. In passato questi boschi sono stati utilizzati saltuariamente, in genere con interventi localizzati ma non inseriti in una pianificazione forestale. Negli ultimi decenni, in seguito alla riduzione delle utilizzazioni, si è accumulata una quantità notevole di biomassa (oltre 600 m³/ha), con un numero troppo elevato di piante/ha. Questi popolamenti hanno ottime potenzialità produttive, sfruttate solo in minima parte attualmente. Caratteristica comune a tutti i boschi misti piemontesi di abete bianco e abete rosso è che gli abeti rossi sono mediamente molto più giovani di quelli bianchi.

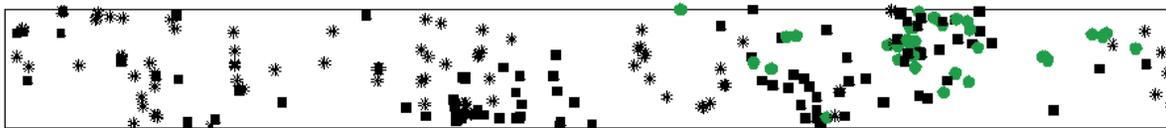
a)



b)

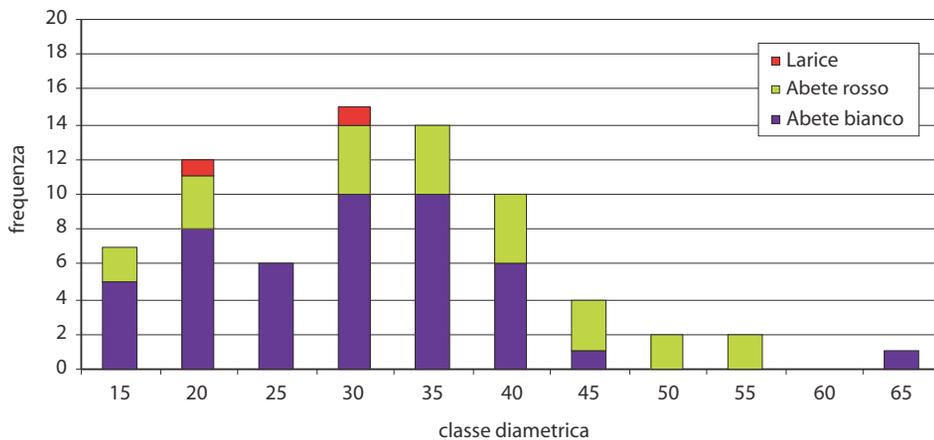


c)

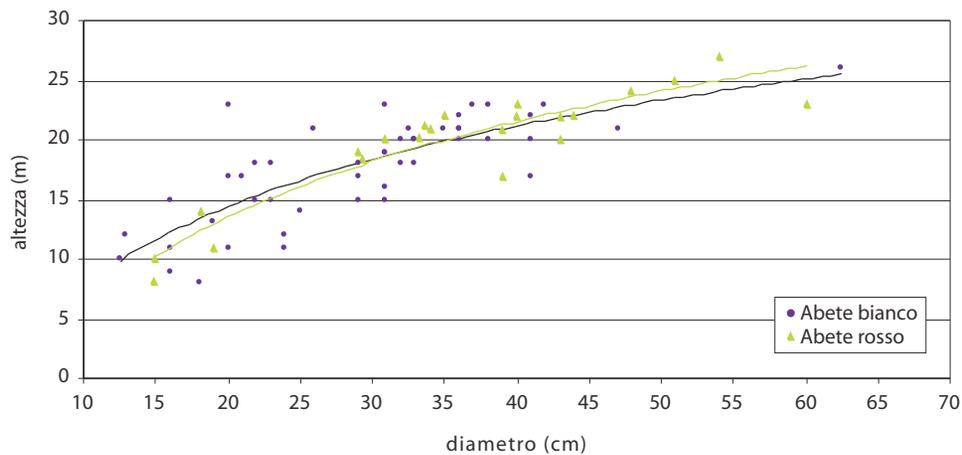


	Abete bianco	Abete rosso	Larice	Altre latifoglie	Totale
Piante/ha	470	240	20		730
G/ha	35,9	25,8	0,9		62,6
Dm	29,9	37	23,9		32,2
Hm	18,3	20,6			
Rinn/ha	1090	350		860	2300

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 17. FOPPIANO

Comune di Crodo (VB), località Foppiano,
altitudine 1260 m s.l.m., esposizione est, pendenza 25°.

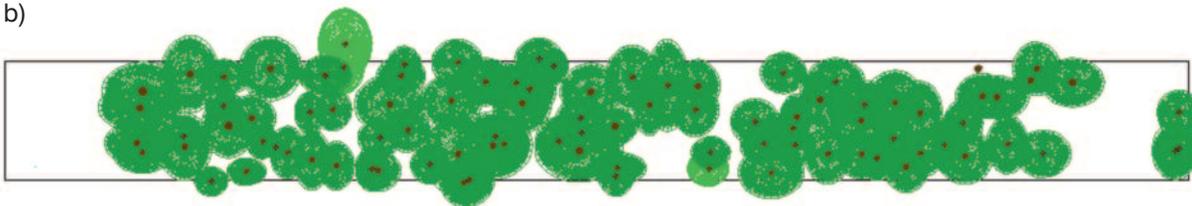
PECCEETA MONTANA

Popolamento relativamente giovane e molto fitto. Nei decenni scorsi sono stati effettuati alcuni interventi, evidenziati dalla presenza di ceppaie, che non hanno avuto finalità colturali ma di prelievo localizzato. L'attuale curva di distribuzione dei diametri è una conseguenza di questa gestione. Gli interventi, urgenti dal punto di vista della stabilità in quanto il coefficiente di snellezza dei gruppi più fitti è molto superiore a 100, devono limitarsi a migliorare la stabilità complessiva (interventi dal basso), senza incidere sulla struttura, in quanto gli alberi sono ormai troppo alti e interventi eccessivamente incisivi sono pericolosi per la stabilità fisica del popolamento.

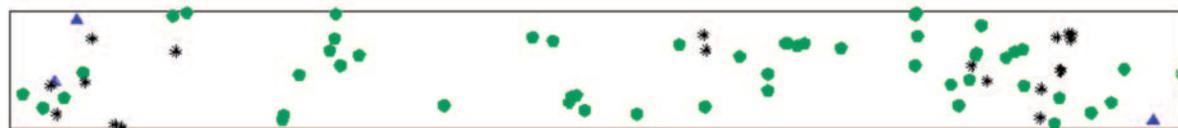
a)



b)

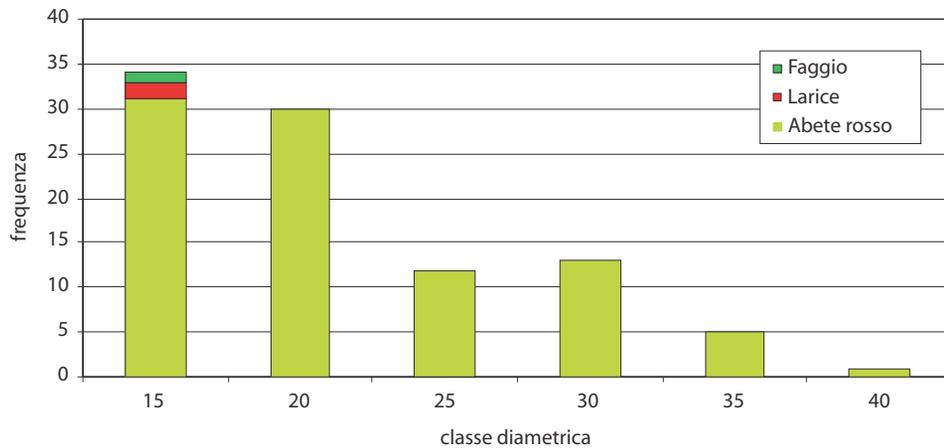


c)

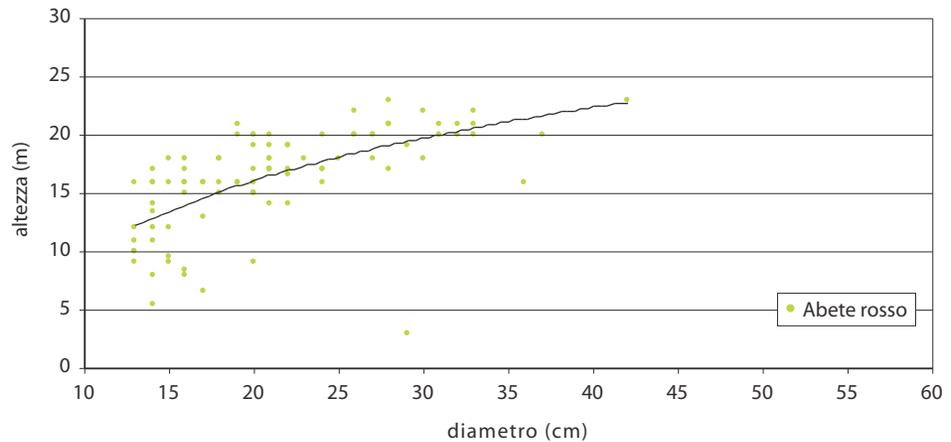


	Abete rosso	Larice	Faggio	Altre Latifoglie	Totale
Piante/ha	920	20	10		950
G/ha	36	0,4	0,2		36,6
Dm	22,3	16	14		22,1
Hm	17,1				
Rinn/ha	530	30	10	190	760

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 18. GRAN PERTICHE

Comune di Oulx, località Gran Pertiche,
altitudine 1560 m s.l.m., esposizione nord-ovest, pendenza 25°.

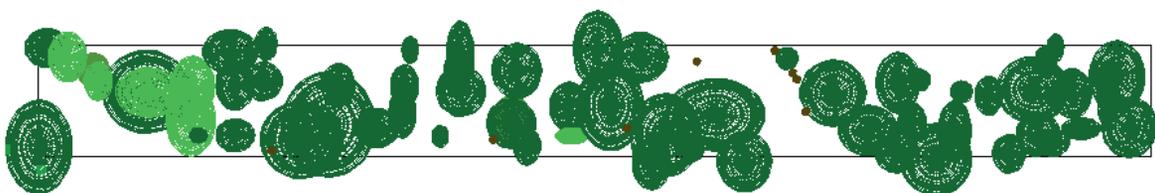
PECCETA ENDALPICA A PINO SILVESTRE E LARICE

Popolamento misto a dominanza di abete rosso con presenza di abete bianco e sporadici larici e pini silvestri a vocazione produttiva. In conseguenza del passato utilizzo prevalentemente pascolivo il larice è ancora a tratti dominante. La rinnovazione è presente solo nelle chiarie. La gestione è finalizzata alla creazione di un bosco misto disetaneo trattato a taglio saltuario per piccoli gruppi. Nonostante la sua vocazione pioniera e la tendenza ad essere sostituito dall'abete bianco e dall'abete rosso, il larice viene conservato per conferire stabilità fisica al bosco e per il valore commerciale elevato. Per favorirne la presenza si aprono piccole buche.

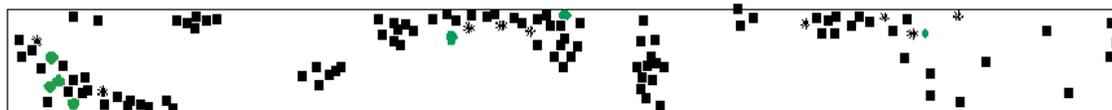
a)



b)

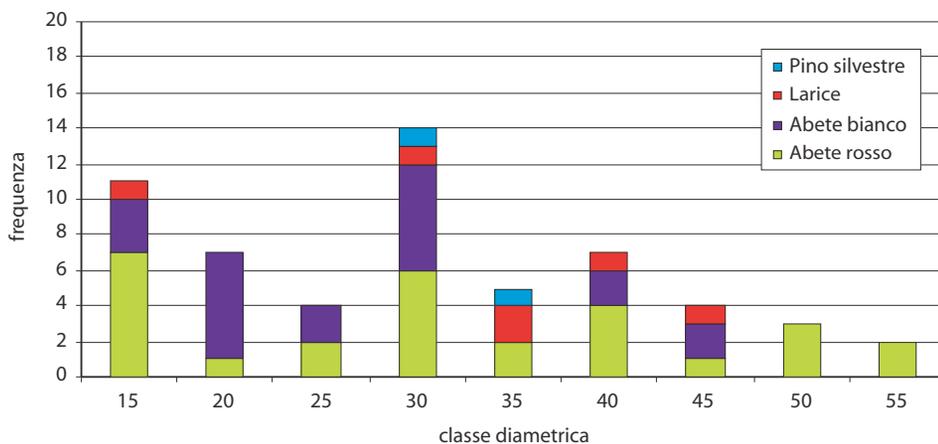


c)

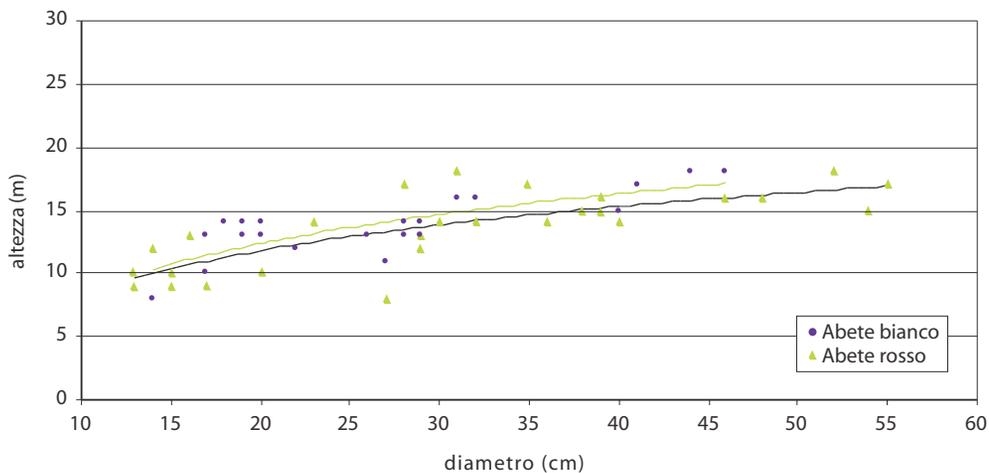


	Abete rosso	Abete bianco	Larice	Pino silvestre	Altre latifoglie	Totale
Piante/ha	280	210	60	20		570
G/ha	25,5	13,4	5,7	1,7		46,3
Dm	34	28,5	34,8	33		32,2
Hm	14,5	14,4				
Rinn/ha	70	960			90	1180

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

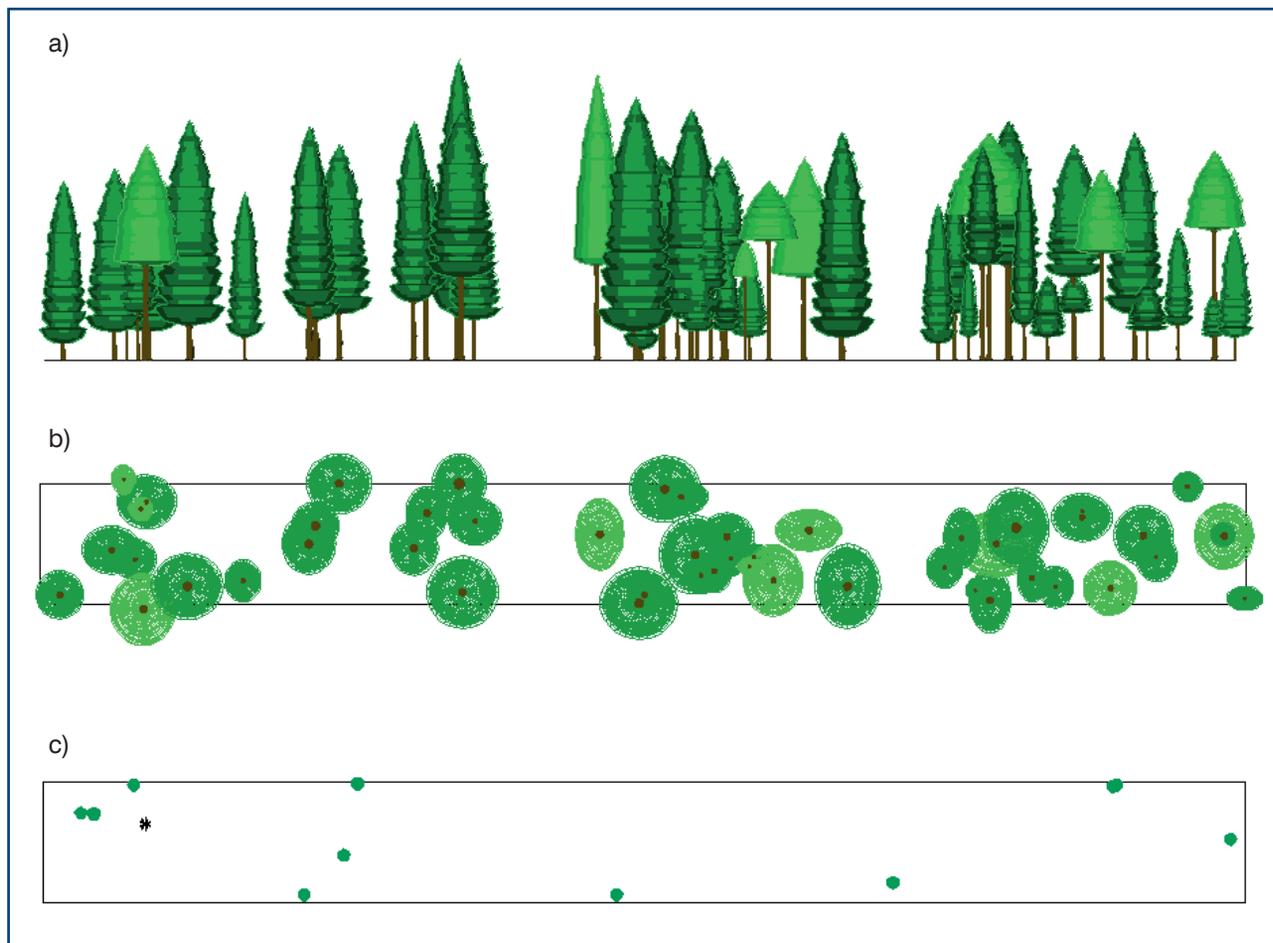


AREA DI STUDIO N. 19. CERESOLE REALE

Comune di Ceresole Reale, località Villa Poma,
altitudine 1630 m s.l.m., esposizione nord-nordovest, pendenza 35°.

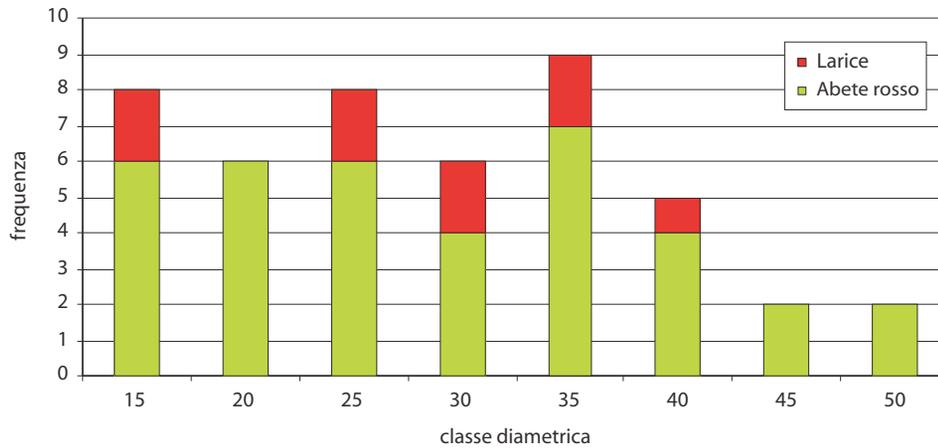
PECCETA SUBALPINA

Le peccete subalpine sono molto rare in Piemonte e non sono quasi mai completamente pure, ma contengono una percentuale più o meno elevata di larice. L'espansione dell'abete rosso è quasi sempre recente, mentre in passato la specie favorita era il larice. Questi popolamenti non hanno, in Piemonte, interesse produttivo ma esclusivamente protettivo, paesaggistico e naturalistico.

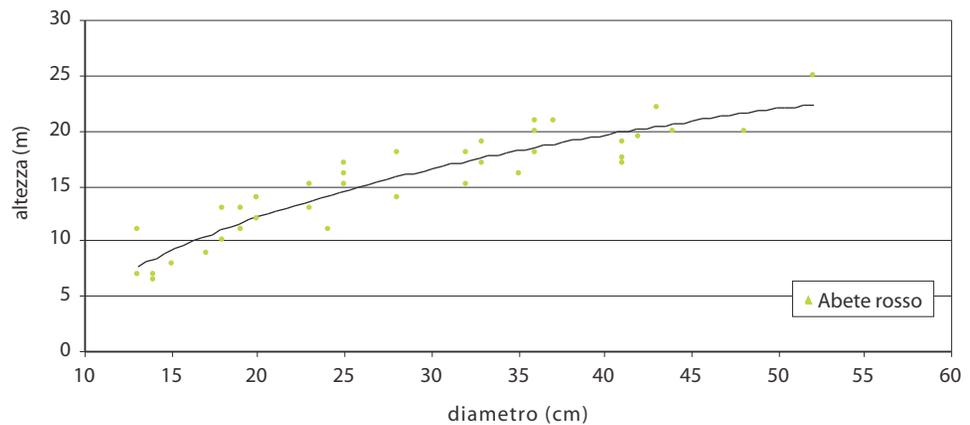


	Abete rosso	Larice	Altre latifoglie	Totale
Piante/ha	370	90		460
G/ha	27,3	6		33,3
Dm	30,7	29,1		30,4
Hm	16,8			
Rinn/ha	120		20	140

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

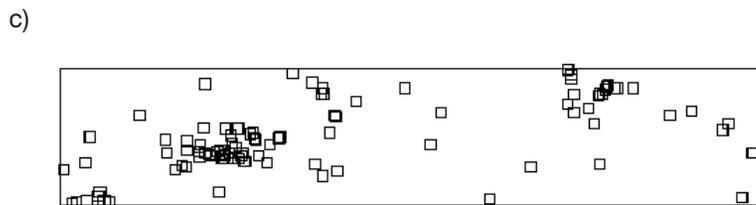
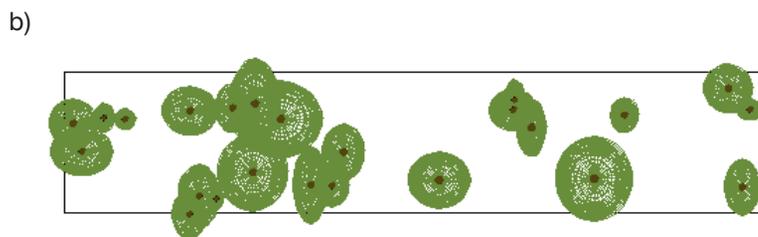
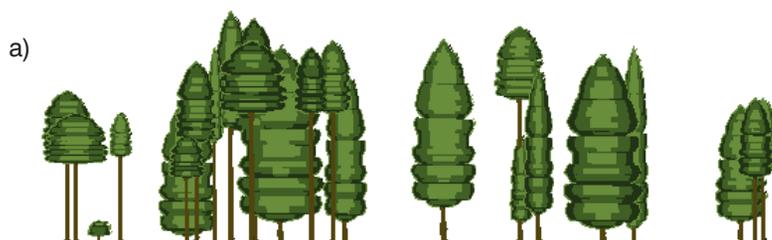


AREA DI STUDIO N. 20. SETTE FONTANE

Comune di Bardonecchia (TO), località Sette fontane di Valle Stretta,
altitudine 1550 m s.l.m., esposizione sud-sudovest, pendenza 15°.

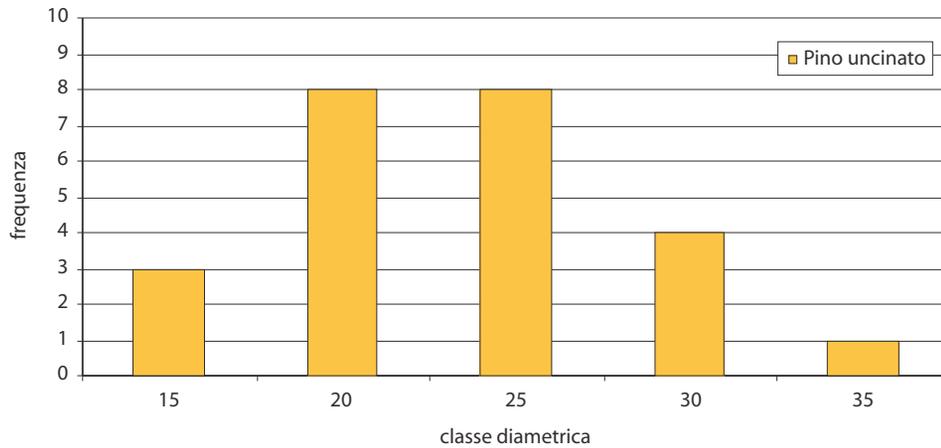
PINETA DI PINO UNCINATO

Pineta su detrito di falda avente finalità unicamente di protezione (anche diretta, in quanto è situata a monte della strada per il Colle della Scala). La struttura e la tessitura attuali garantiscono una buona stabilità e vi è una buona rinnovazione naturale, pertanto non sono previsti interventi selvicolturali a breve-medio termine.

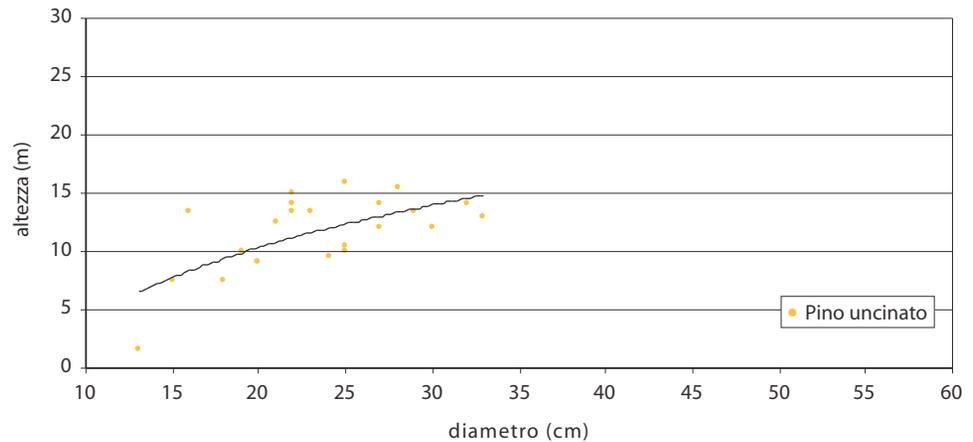


	Pino uncinato	Totale
Piante/ha	480	480
G/ha	21,6	21,6
Dm	23,9	23,9
Hm	11,9	
Rinn/ha	2020	2020

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 21. GRAN PINET

Comune di Bardonecchia (TO), località Gran Pinet,
altitudine 2050 m s.l.m., esposizione sud, pendenza 26°.

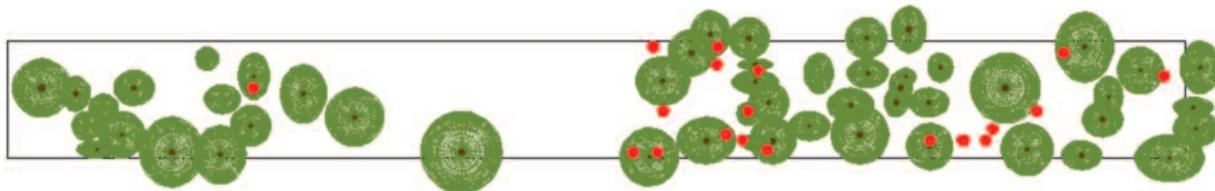
PINETA DI PINO UNCINATO

Pineta subalpina in cui nel 1987 sono stati effettuati limitati prelievi. L'intervento ha avuto finalità colturali. Il criterio è stato di selezione negativa ed è servito per l'assegnazione di legname da ardere alla popolazione residente (diritti di focatico).

a)



b)

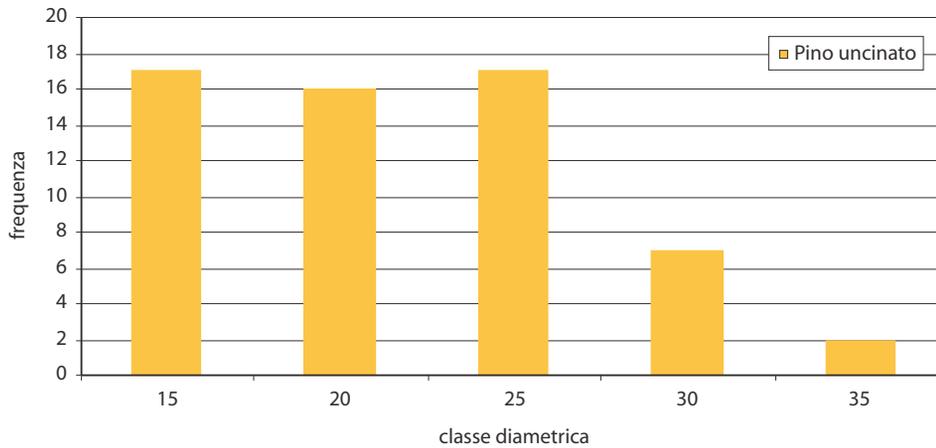


c)

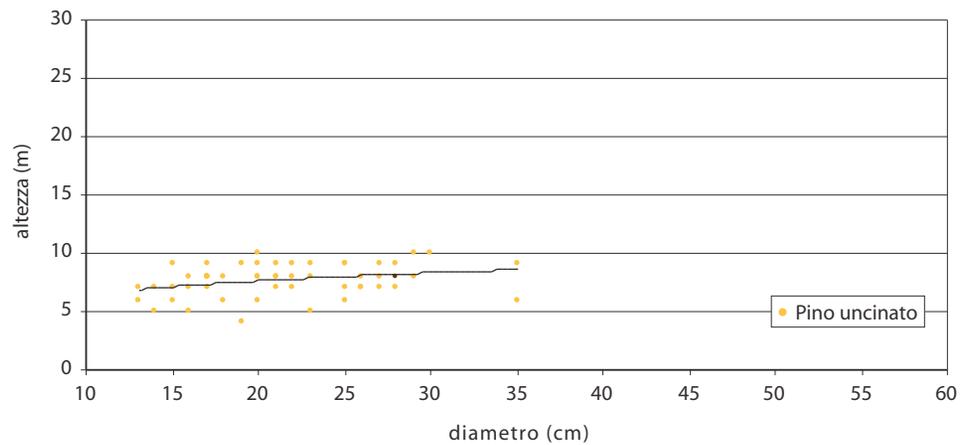


	Pino uncinato	Totale
Piante/ha	590	590
G/ha	23	23
Dm	22,3	22,3
Hm	7,8	
Rinn/ha	430	430

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



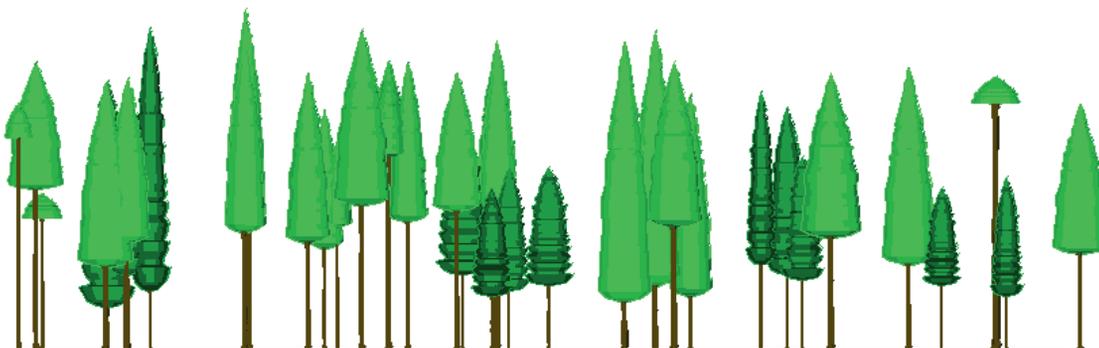
AREA DI STUDIO N. 22. GRAN PERTICHE

Comune di Oulx, località Gran Pertiche,
altitudine 1340 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 23°.

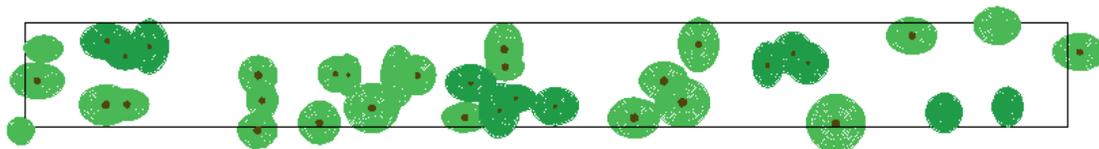
LARICETO SU RODORETO-VACCINIETO E SU PASCOLO (PIANO MONTANO)

Lariceto del piano montano in evoluzione verso la pecceta. Gli interventi selvicolturali prevedono il graduale inserimento dell'abete rosso nel piano dominante, ma allo stesso tempo il mantenimento di una consistente percentuale di larice. Quest'ultima specie è infatti importante sia per la preservazione della stabilità sia per l'elevato valore economico degli assortimenti retraibili.

a)



b)

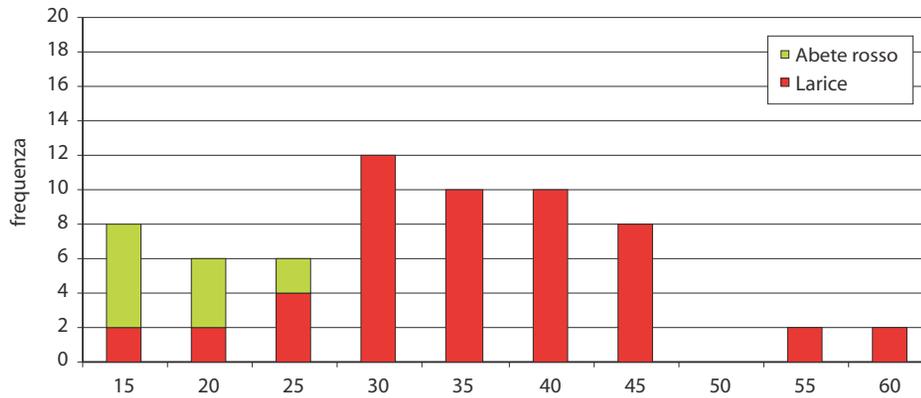


c)

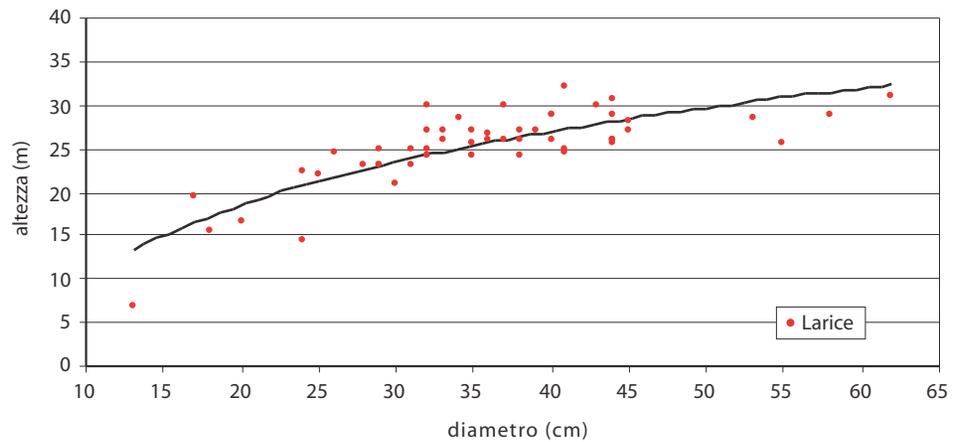


	Larice	Abete rosso	Totale
Piante/ha	520	120	640
G/ha	56,2	3,1	59,3
Dm	37,1	18,3	34,3
Hm	26,1		
Rinn/ha		370	370

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

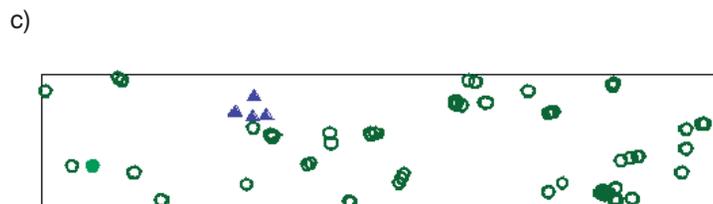
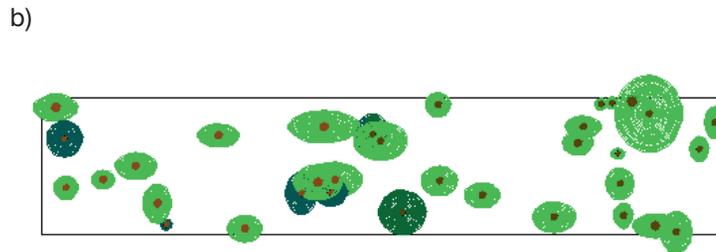
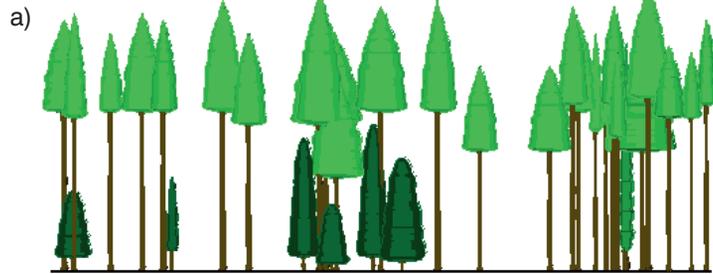


AREA DI STUDIO N. 23. ENFER

Comune di Sauze d'Oulx (TO), località Gran Bosco-Enfer,
altitudine 1910 m s.l.m., esposizione nord-nordovest, pendenza 29°.

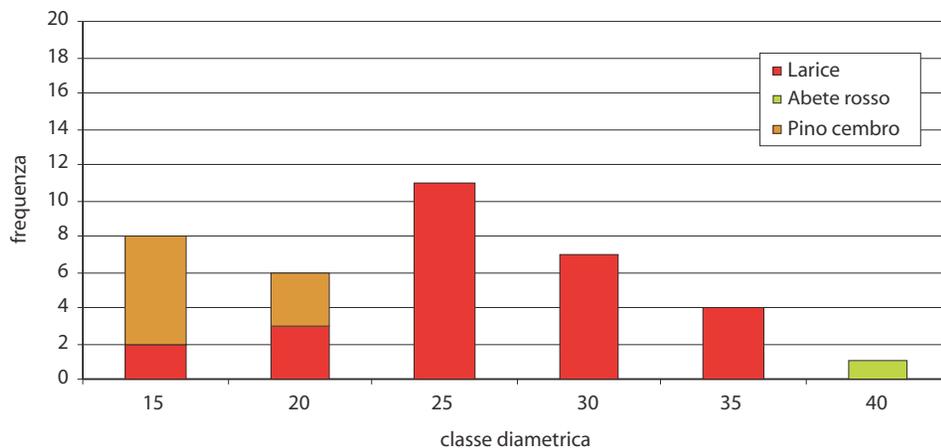
LARICETO SU RODORETO-VACCINIETO E SU PASCOLO

Lariceto del piano subalpino inferiore, pascolato fino agli anni '60 e monoplano. Il popolamento presenta un'evidente evoluzione verso un bosco misto con partecipazione di altre conifere, soprattutto di pino cembro. In questa fase evolutiva il cembro è favorito, rispetto alle altre conifere subalpine, dalle particolari modalità di rinnovazione che gli permettono di disseminarsi anche con una spessa cotica erbosa infeltrita. L'obiettivo selvicolturale a breve termine è assecondare la dinamica naturale prelevando gruppi di larice maturi di ostacolo alla rinnovazione affermata di altre specie.

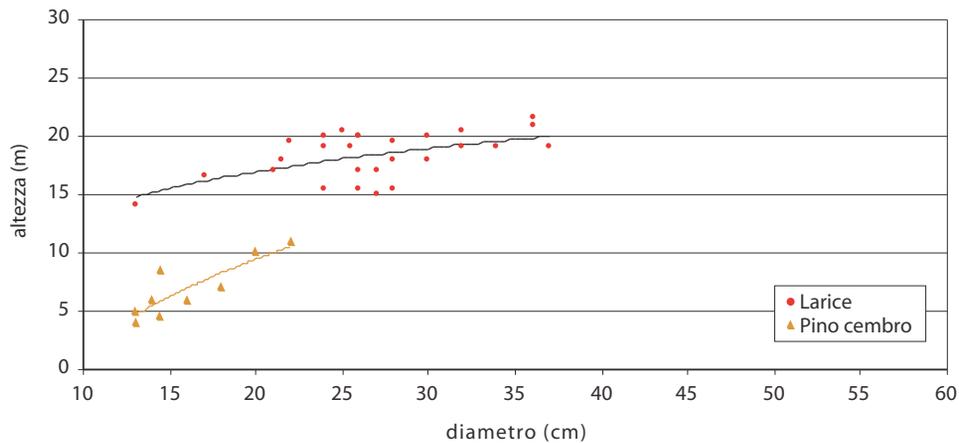


	Larice	Pino cembro	Abete rosso	Totale
Piante/ha	540	180	20	740
G/ha	31,9	3,8	2,5	38,2
Dm	27,4	16,4	40	25,6
Hm	18,5	7,3		
Rinn/ha	80	1140	20	1240

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

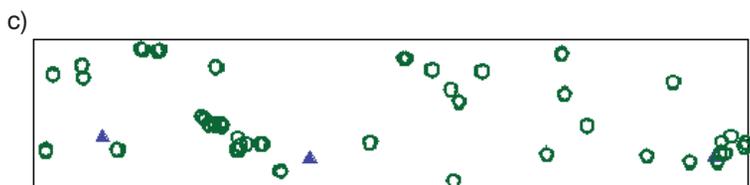
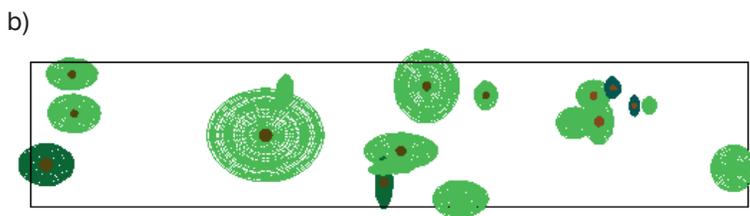


AREA DI STUDIO N. 24. FERRO DI CAVALLO

Comune di Oulx (TO), località Gran Bosco-Ferro di cavallo,
altitudine 2190 m s.l.m., esposizione nord-nordovest, pendenza 29°.

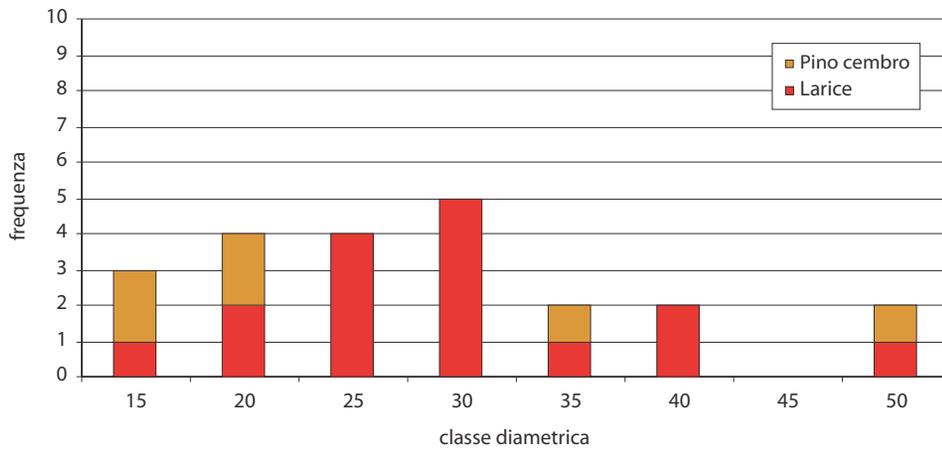
LARICETO SU RODORETO-VACCINIETO E SU PASCOLO

Lariceto del piano subalpino intermedio, pascolato fino agli anni '60 e monoplano. Il popolamento è in una fase evolutiva assimilabile a quella dell'Area di studio n. 21. La maggiore altitudine limita le potenzialità dell'abeto rosso e l'obiettivo selvicolturale a medio-lungo termine è il bosco misto larice-pino cembro.

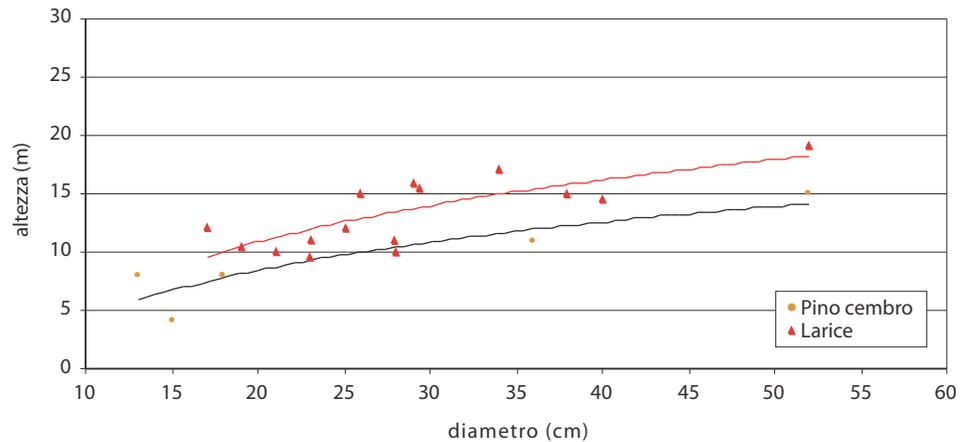


	Larice	Pino cembro	Totale
Piante/ha	320	120	440
G/ha	22,7	7,9	30,6
Dm	30	29	29,8
Hm	14	10,6	
Rinn/ha	60	940	1000

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



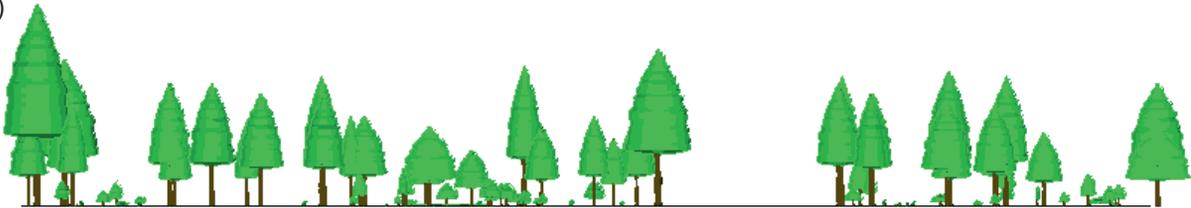
AREA DI STUDIO N. 25. ALPE VEGLIA

Comune di Varzo (VB), località Alpe Veglia,
altitudine 2050 m s.l.m., esposizione nord-est, pendenza 10°.

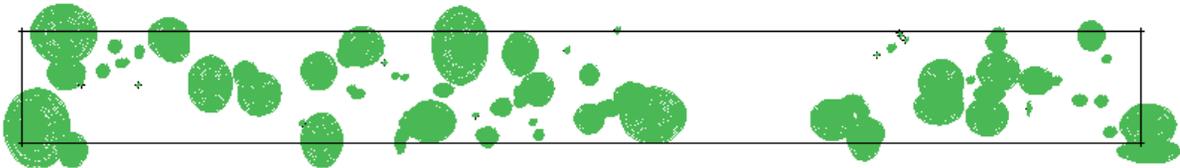
LARICETO SU RODORETO-VACCINIETO E SU PASCOLO

Lariceto del piano subalpino all'interno del Parco naturale dell'Alpe Veglia. Questo popolamento rappresenta la fascia superiore dei boschi di larice della conca del Veglia che, in seguito alla riduzione o all'abbandono del pascolo, evidenziano una dinamica forestale. A differenza delle valli caratterizzate da un clima continentale (dove la rinnovazione prevalente è di pino cembro), nelle vallate influenzate dal clima insubrico o in quelle caratterizzate da un clima più oceanico il larice può essere l'unica specie presente. Anche in questo caso l'obiettivo colturale a medio-lungo termine è la formazione di un lariceto pluristratificato con tessitura a piccoli gruppi. Non sono previsti interventi selvicolturali a breve-medio termine.

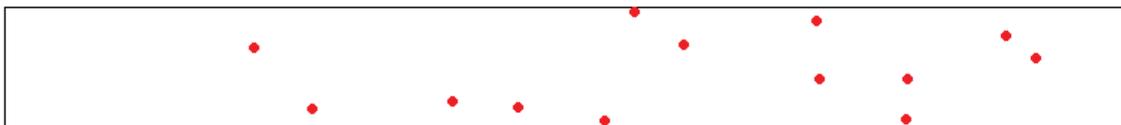
a)



b)

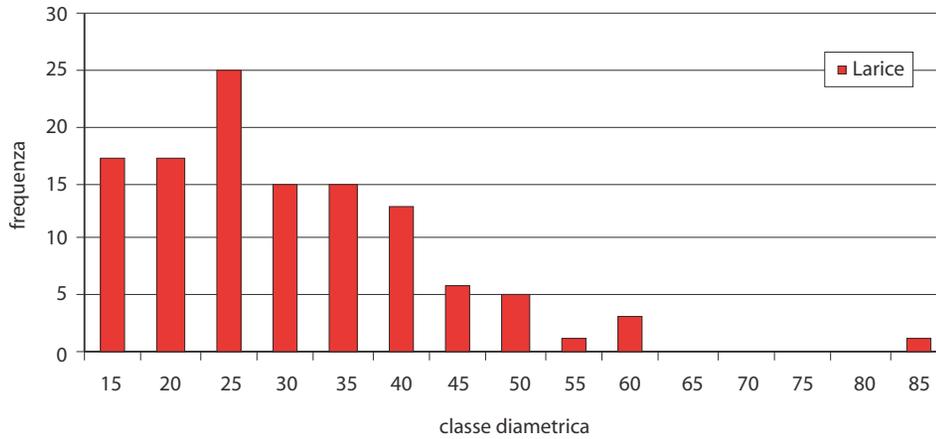


c)

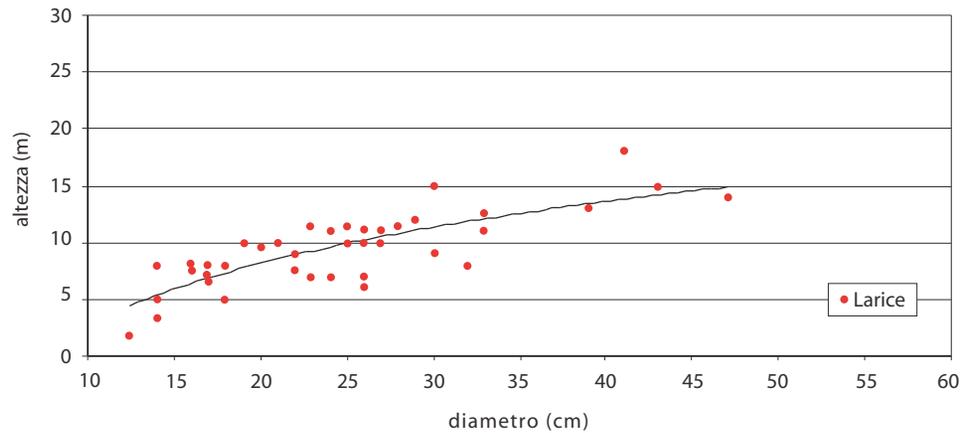


	Larice	Totale
Piante/ha	273	273
G/ha	18,9	18,9
Dm	29,7	29,7
Hm	11,3	11,3
Rinn/ha	413	413

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 26. BUSCAGNA

Comune di Baceno (VB), località Alpe Devero-Buscagna,
altitudine 2000 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 15°.

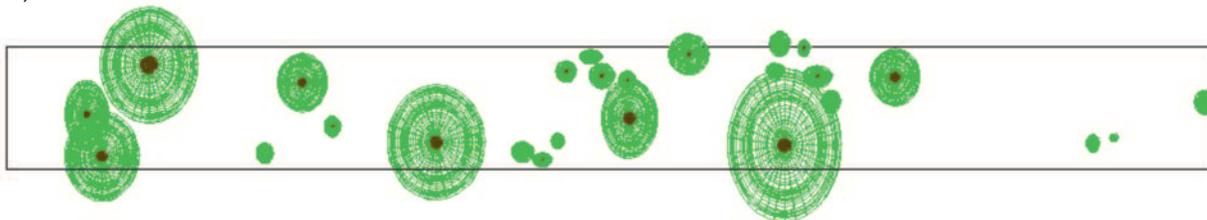
LARICETO SU RODORETO-VACCINIETO E SU PASCOLO

Lariceto del piano subalpino, pascolato fino a pochi anni fa. Il popolamento presenta attualmente una struttura biplana in cui sono presenti pochi larici di notevoli dimensioni e alcuni gruppi di rinnovazione affermata. L'obiettivo a lungo termine è la costituzione di un lariceto pluristratificato e con tessitura a piccoli gruppi. Non sono previsti interventi selvicolturali a breve-medio termine.

a)



b)

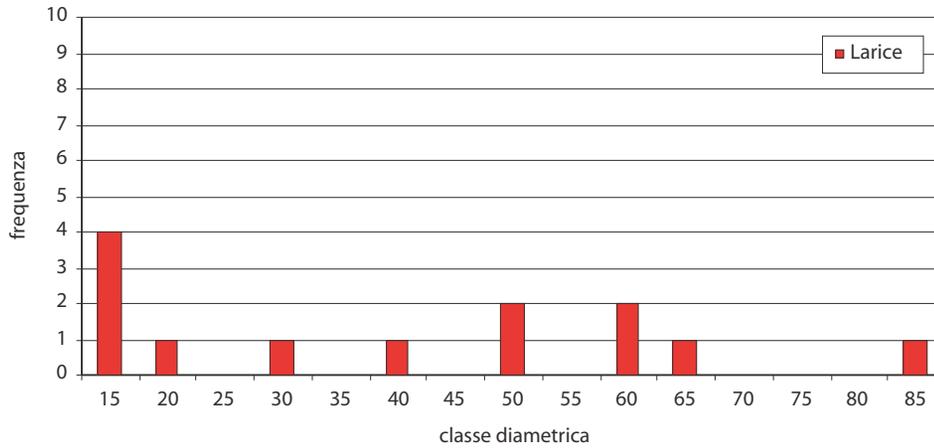


c)

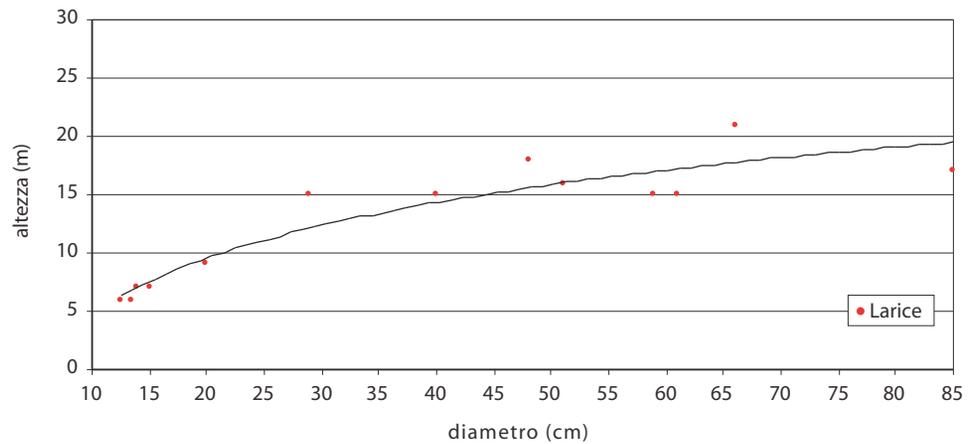


	Larice	Totale
Piante/ha	130	130
G/ha	21,4	21,4
Dm	45,8	45,8
Hm	15,2	
Rinn/ha	360	360

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

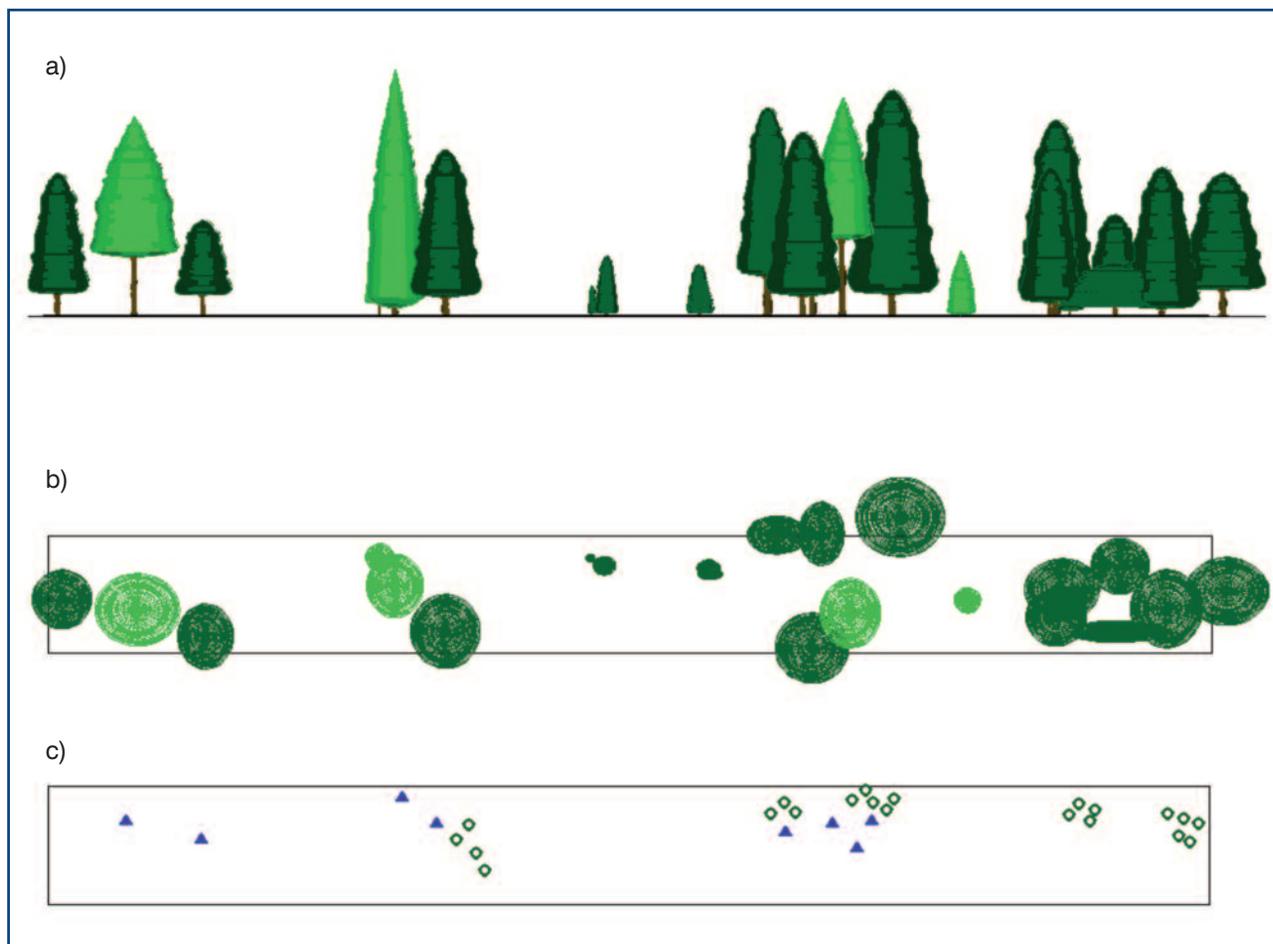


AREA DI STUDIO N. 27. LAGO PERSO

Comune di Cesana Torinese (TO), località Monti della Luna-Lago Perso,
altitudine 2010 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 31°.

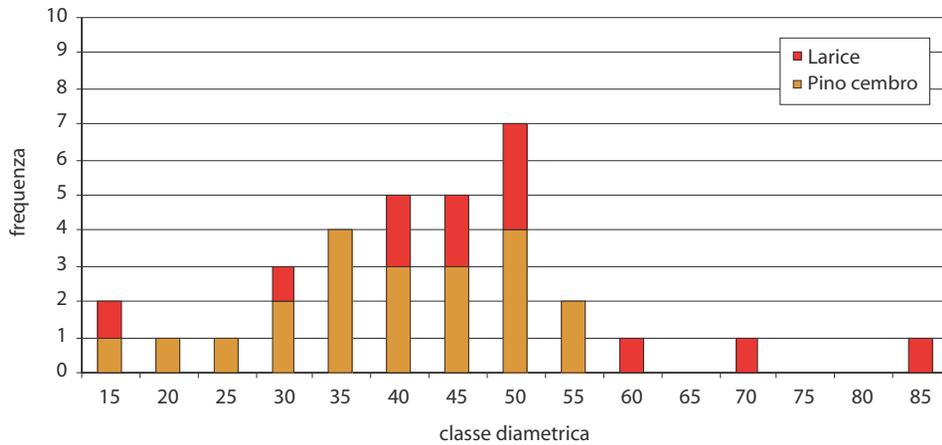
LARICI-CEMBRETO A CALAMAGROSTIS VILLOSA

Porzione del popolamento individuato come area di studio permanente da parte del Dipartimento Agroselviter e del Consorzio Forestale Alta Valle di Susa. Questo popolamento rappresenta uno dei migliori esempi di larici-cembreto con tessitura a gruppi delle Alpi occidentali italiane. In questo settore altitudinale il bosco può svilupparsi solo nelle microstazioni favorevoli, e anche la rinnovazione si insedia soltanto ai margini dei gruppi e non nelle aree aperte. Da un punto di vista selvicolturale questo popolamento è molto stabile e non necessita di particolari interventi.

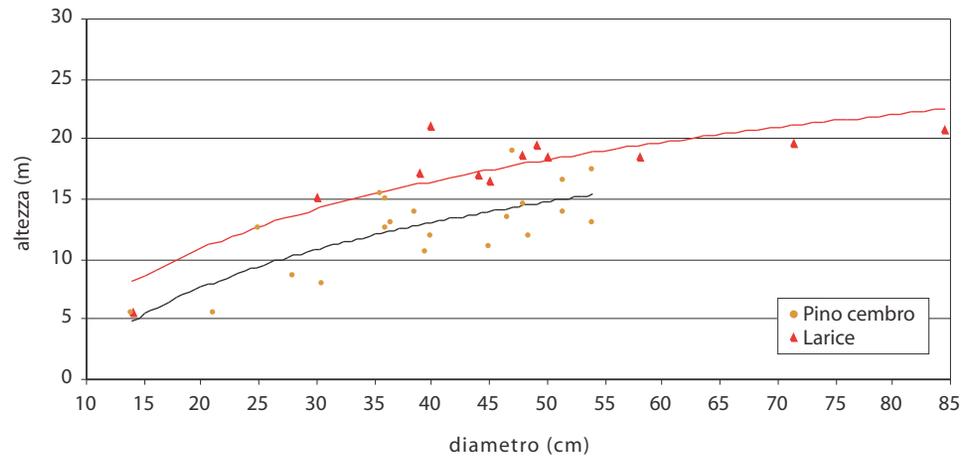


	Pino cembro	Larice	Totale
Piante/ha	210	120	330
G/ha	27,5	24,3	51,8
Dm	40,8	50,8	44,7
Hm	13,2	18,4	
Rinn/ha	740	200	940

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

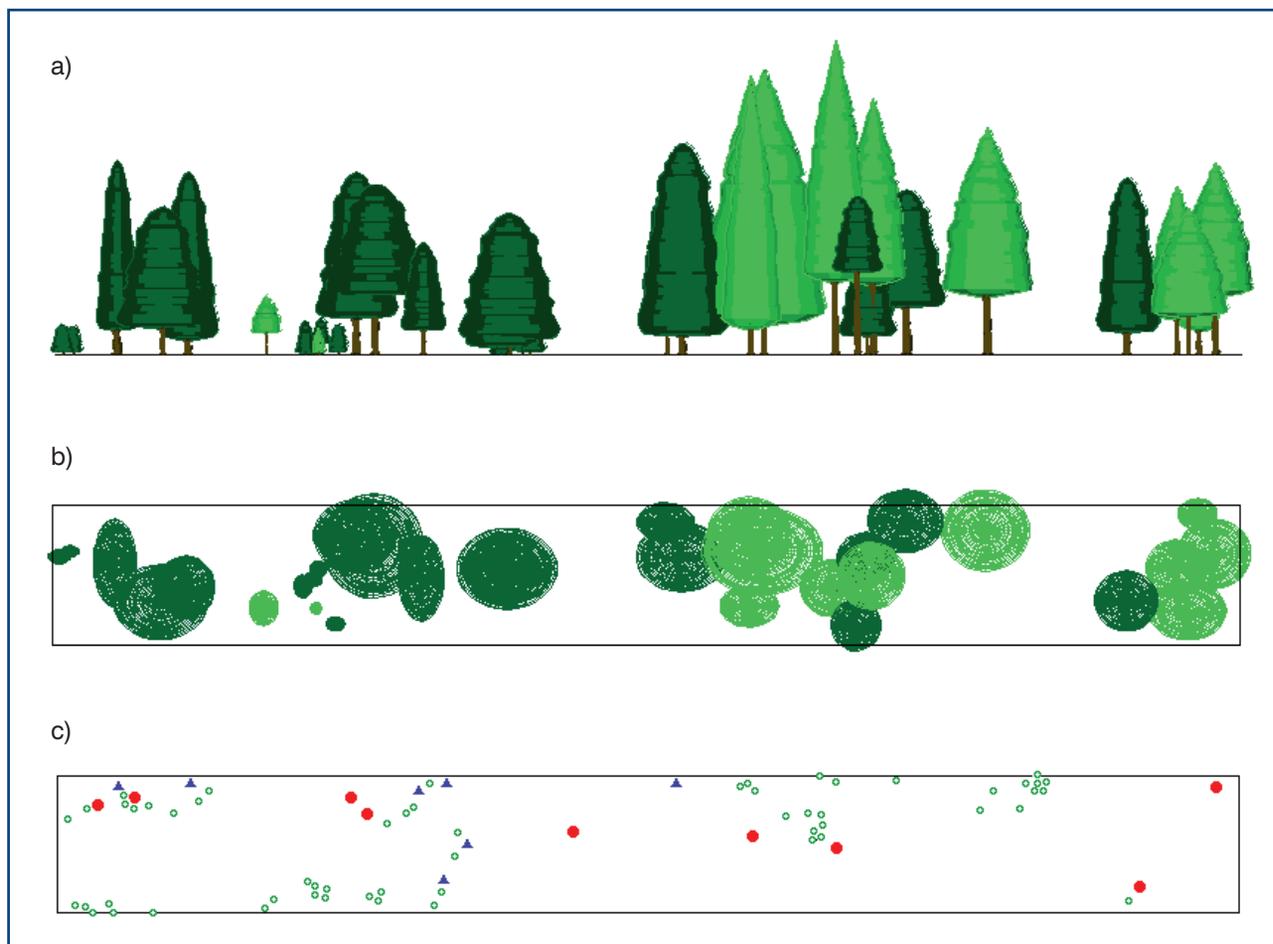


AREA DI STUDIO N. 28. LAGO PERSO

Comune di Cesana Torinese (TO), località Monti della Luna-Lago Perso,
altitudine 2050 m s.l.m., esposizione nord, pendenza 31°.

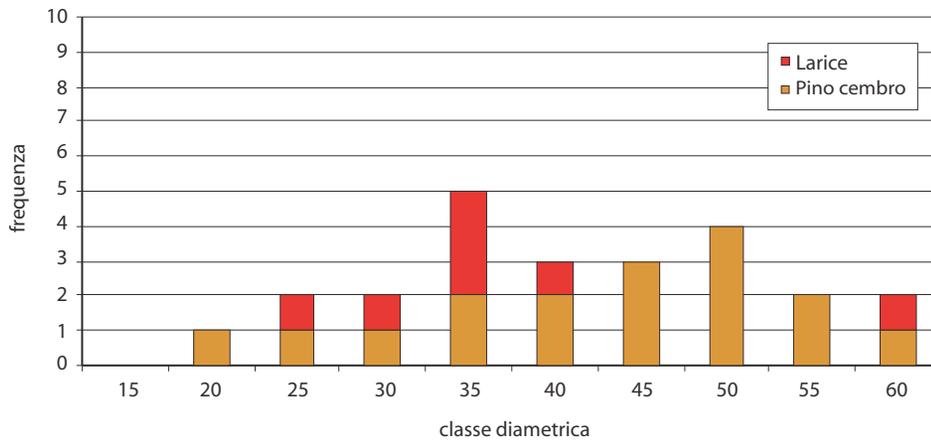
LARICI-CEMBRETO A *CALAMAGROSTIS VILLOSA*

Nonostante l'età relativamente elevata degli alberi dominanti (tra i 200 e i 300 anni) e la buona mescolanza tra larice e pino cembro (con dominanza della specie definitiva), questo popolamento presenta evidenti tracce dell'attività antropica (per esempio muretti a secco). I documenti storici ne confermano fino al secolo scorso l'utilizzo prevalentemente pascolivo e il prelievo sporadico di singoli esemplari per focatico o per altre destinazioni d'uso.

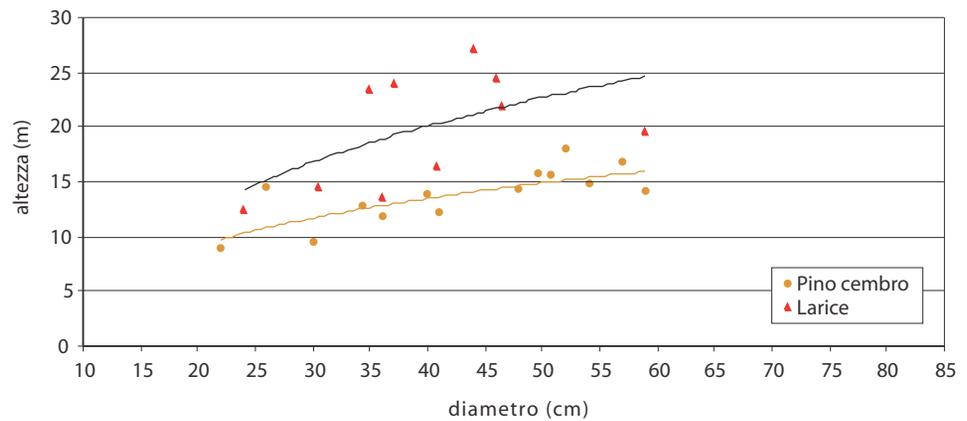


	Pino cembro	Larice	Totale
Piante/ha	140	100	240
G/ha	21,6	13,2	34,8
Dm	44,3	40,9	42,9
Hm	14,1	20,4	
Rinn/ha	610	90	700

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica

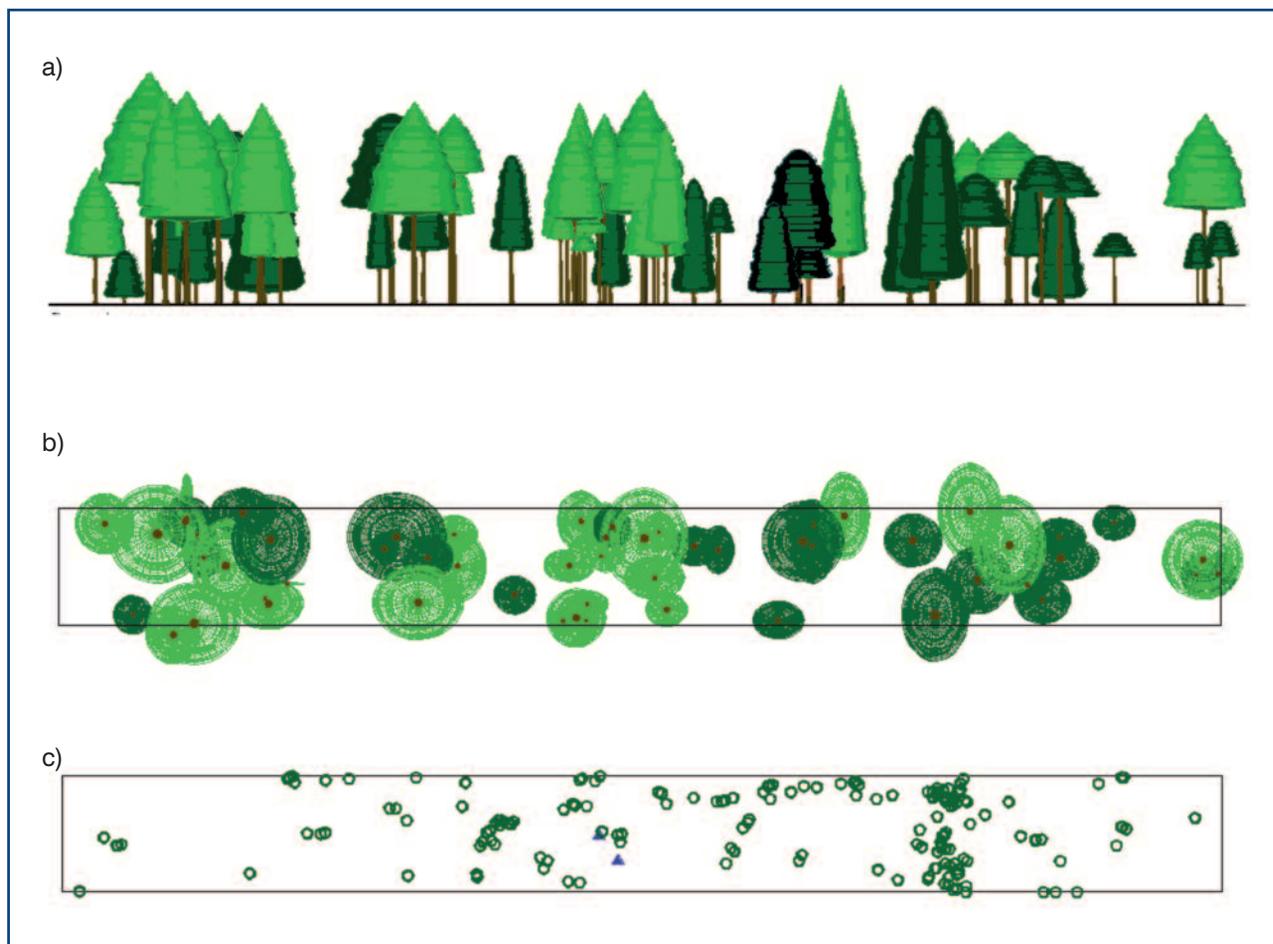


AREA DI STUDIO N. 29. VALLANTA

Comune di Pontechianale (CN), località Vallone Vallanta,
altitudine 2070 m s.l.m., esposizione ovest-sudovest, pendenza 23°.

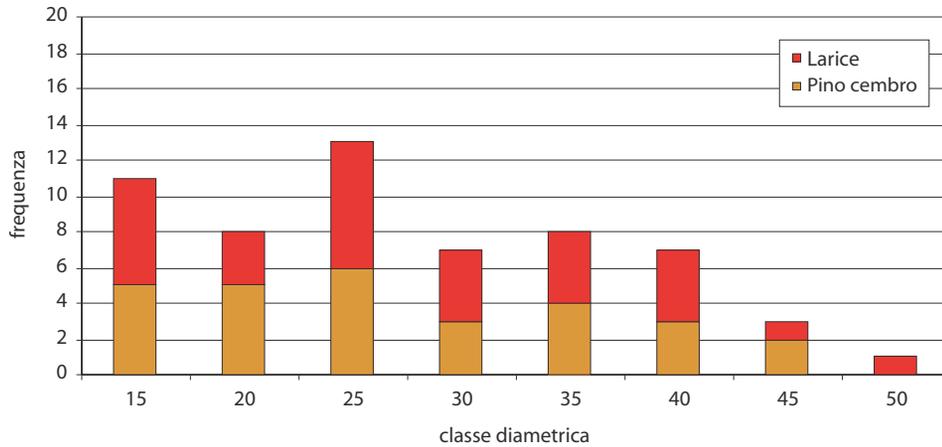
LARICI-CEMBRETO SU RODORETO-VACCINIETO DELLE ALPI COZIE E MARITTIME

Larici-cembreto pluristratificato e con tessitura a piccoli gruppi, generalmente a dominanza di una delle due specie; la rinnovazione avviene all'interno o ai margini dei gruppi. Il larice e il pino cembro sono presenti in tutte le classi diametriche, ma la rinnovazione è quasi esclusivamente di pino cembro. Gli interventi selvicolturali sono prevedibili solo se si intende mantenere una quota significativa di larice all'interno del popolamento forestale, che spontaneamente evolve verso la cembreta pura.

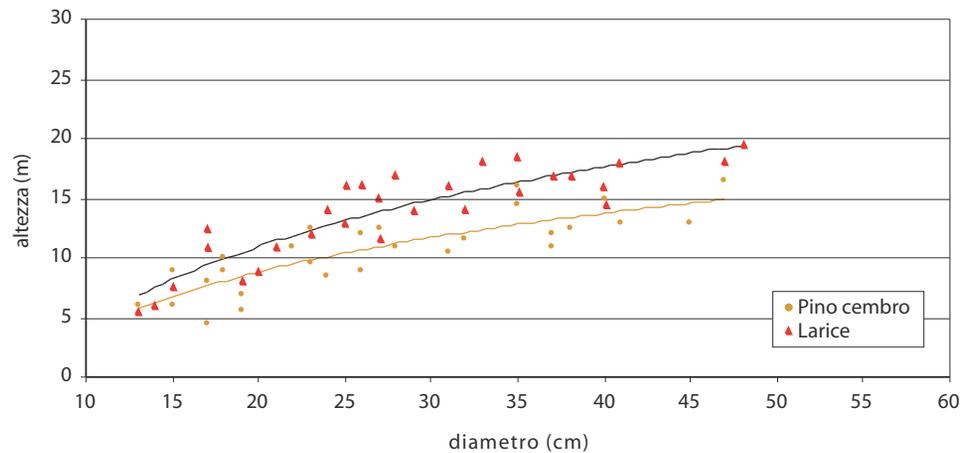


	Pino cembro	Larice	Totale
Piante/ha	280	300	580
G/ha	18,6	20,8	39,4
Dm	29,1	29,7	29,4
Hm	11,5	14,8	
Rinn/ha	2410	20	2430

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



AREA DI STUDIO N. 30. ALEVÉ

Comune di Casteldelfino (CN), località Bosco Alevé-Costa Cervet,
altitudine 2100 m s.l.m., esposizione sud, pendenza 25°.

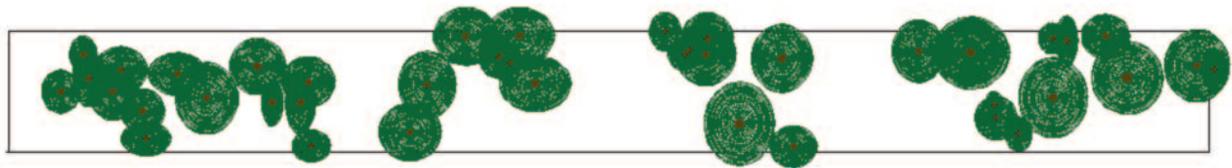
CEMBRETA XERO-ACIDOFILA

La cembreta dell'Alevé costituisce la più estesa formazione pura di cembro dell'intero arco alpino. In passato questa foresta è stata soggetta a pesanti utilizzazioni e a un notevole pascolamento, ma le forti limitazioni morfologiche ed edafiche ne hanno permesso la conservazione. Nel settore subalpino la foresta presenta attualmente, per larghi tratti, la struttura e tessitura tipiche dei boschi subalpini. In queste situazioni non sono previsti interventi selvicolturali.

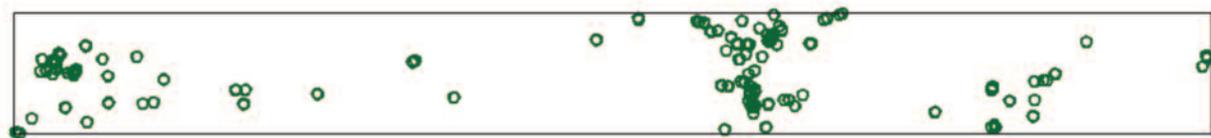
a)



b)

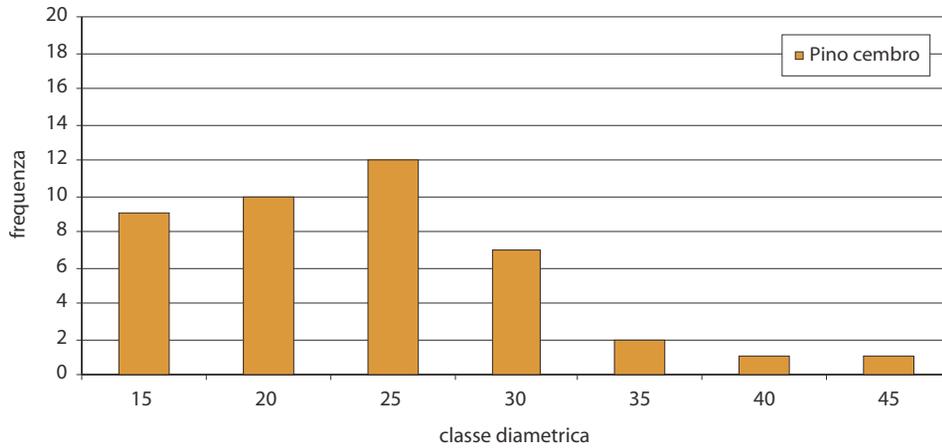


c)

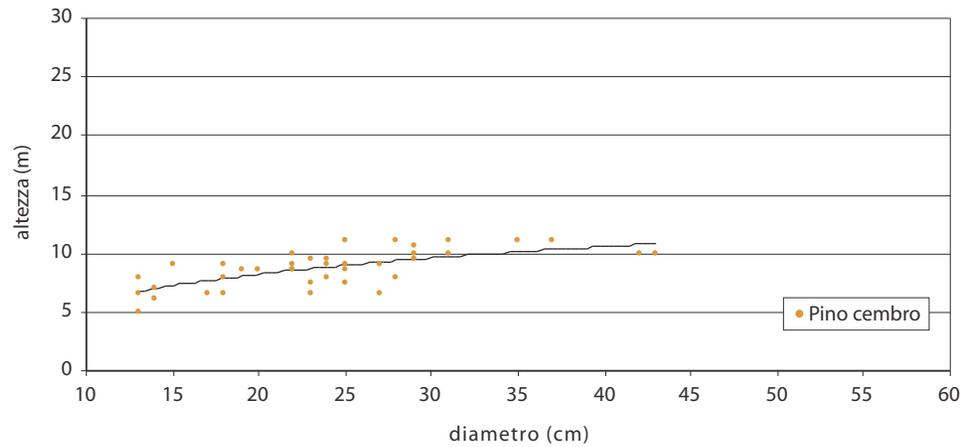


	Pino cembro	Totale
Piante/ha	420	420
G/ha	19,5	19,5
Dm	24,3	24,3
Hm	8,9	
Rinn/ha	1430	1430

Distribuzione diametrica



Curva ipsometrica



Area basimetrica

Area (g) della sezione trasversale di un albero misurata a petto d'uomo. Di solito è riferita a ettaro (G/ha) quale somma delle aree basimetriche di tutti gli alberi aventi diametro superiore alla soglia minima presenti sulla superficie di riferimento.

Autoecologia

Studio dei rapporti tra un individuo vivente, o il gruppo tassonomico al quale è riconducibile, e l'ambiente dove vive.

Biodiversità

Nella maggior parte dei casi il concetto viene usato come totalità della natura vivente in cui sono compresi i seguenti aspetti: diversità genetica, specifica ed ecosistemica.

Biomassa

Massa totale, normalmente espressa in peso secco, degli organismi viventi in un dato momento in una comunità (biomassa della comunità), oppure calcolata limitatamente a tutti gli individui di una specie (biomassa della popolazione). Può essere tenuta distinta la massa vegetale (biomassa vegetale) da quella animale, nonché la massa composta da organismi o parti di organismi morti (necromassa).

Collettivo e gruppo

Alberi del piano subalpino o del piano montano superiore che formano un'unità distinguibile dall'intorno. Questo tipo di organizzazione permette di

aumentare la resistenza e la stabilità complessiva del popolamento attraverso sinergie a livello delle chiome e a livello delle radici (anastomosi radicali). Il termine gruppo è utilizzato anche per gli insiemi di alberi di origine agamica di abete rosso che si possono osservare al limite superiore del bosco, in Piemonte molto rari.

Diradamento

Taglio intercalare in un soprassuolo coetaneo nella fase di perticaia allo scopo di concentrare l'accrescimento sui soggetti migliori e aumentare la stabilità del bosco. Può essere effettuato «dal basso» (si eliminano quasi esclusivamente le piante dominate e sottostanti), «dall'alto» (il criterio di scelta dei soggetti di avvenire non è limitato ai soggetti già dominanti) ed essere «libero» o «selettivo» (vengono individuati dei soggetti di avvenire ed eliminati i loro potenziali concorrenti). Quando il diradamento ha un'intensità tale da interrompere la copertura forestale in modo permanente (a volte allo scopo di permettere l'insediamento di rinnovazione anticipata) si parla di superdiradamento.

Distretti climatici

Aree aventi clima omogeneo. Nell'area alpina se ne distinguono tre: esalpico (fascia pedemontana fino a 1000 m s.l.m.), mesalpico (inferiori e medie valli alpine), endalpico (parti interne e terminali delle valli alpine).

Eutrofico

Detto di habitat ricco o adeguatamente provvisto di sostanze nutritive.

Fattori stazionali

Influssi esterni ambientali, abiotici o biotici, che agiscono sui vegetali. Si distinguono in fattori stazionali primari, quali acqua, calore, luce; fattori chimici e meccanici che agiscono direttamente sulle piante; fattori stazionali secondari, quali climatici, edafici o del suolo, orografici e biotici che agiscono indirettamente.

Governo

Categoria principale di classificazione dei sistemi selvicolturali, basata sul processo di riproduzione adottato ai fini della rinnovazione del bosco. Vengono riconosciute due principali forme di governo: il governo a ceduo (bosco ceduo) con rinnovazione attraverso il ricaccio dei polloni dalla ceppaia (rin-

novazione agamica) e il governo ad alto fusto (fustaia) con rinnovazione da seme.

Incremento

Indica l'aumento del volume legnoso di un albero o di un popolamento misurato in un determinato arco di tempo e viene spesso riferito all'unità di superficie (ha). Si distinguono: incremento corrente (incremento misurato nell'ultimo anno) e incremento medio (pari al volume di un soprassuolo coetaneo diviso per l'età).

Macchiatico

Valore globale di un soprassuolo in piedi destinato all'immediata utilizzazione, determinato dalla differenza che si rileva tra i costi di taglio e il valore degli assortimenti legnosi ritraibili. Può essere positivo o negativo.

Margine interno

Zona di discontinuità della copertura forestale in cui la penetrazione della luce all'interno del popolamento forestale favorisce la formazione di chiome più dense e profonde. Questi margini costituiscono punti di forza dei popolamenti forestali (soprattutto quelli monostratificati) e aumentano la resistenza del popolamento ai disturbi naturali.

Mesotrofico

Detto di habitat moderatamente provvisto di sostanze nutritive.

Oligotrofico

Detto di habitat povero di sostanze nutritive.

Periodo di curazione

Intervallo di tempo in cui si susseguono i tagli di curazione nel quadro del trattamento della fustaia a taglio saltuario.

Piano di Assestamento

Strumento redatto a livello di proprietà forestale in modo da programmare gli orientamenti generali di gestione e la distribuzione spaziale e temporale degli interventi selvicolturali e di validità del piano (10-20 anni).

Popolamento

Comunità di alberi sufficientemente uniforme da poter essere distinta dal suo intorno per composizione delle specie arboree, età e struttura.

Provvigione

Volume legnoso totale presente in una superficie boscata, in genere riferito ai soli alberi in piedi e all'unità di superficie (ha).

Rinnovazione

«Processo» attraverso il quale i singoli alberi e i popolamenti forestali si riproducono e si perpetuano (Schütz, 1990; Ott et al., 1991). Questo processo può essere suddiviso in diverse fasi (Harper, 1977): produzione di seme, disseminazione, germinazione, insediamento e accrescimento. Definisce anche l'insieme degli esemplari arborei compresi tra lo stadio di plantula e quello di novellame presenti in un popolamento forestale. Gli esemplari aventi altezza inferiore ai 10 cm sono definiti plantule se possiedono ancora le foglie cotiledonari, altrimenti semenzali. Gli esemplari di altezza superiore ai 10 cm, e fino a circa 2 m di altezza, sono definiti novellame (rinnovazione affermata). La rinnovazione può essere di origine artificiale, in seguito a semina o impianto, o di origine naturale.

Specie pioniera

Specie capace di occupare stazioni prive di vegetazione e di permanervi colonizzandole finché non viene sostituita dalle specie successive.

Stabilità selvicolturale

Capacità di un popolamento forestale di assolvere in modo continuo nel tempo la destinazione d'uso assegnatagli e di mantenere la sua struttura e vitalità quando soggetto a disturbi.

Stadi di sviluppo

Un popolamento coetaneo viene suddiviso in diversi stadi di sviluppo con criteri ecologico-dimensionali. La fase precedente la culminazione dell'incremento in altezza è suddivisa tra lo stadio di novellato e quello di spessina. Dopo la culminazione dell'incremento in altezza si individuano le fasi di perticaia (bassa, media e alta) e fustaia (giovane, adulta e matura).

Stazione

Complesso di tutti i fattori ambientali che in un determinato luogo influiscono sugli esseri viventi.

Struttura

Modalità con le quali gli alberi si distribuiscono sul piano verticale per un osservatore situato lateral-

mente rispetto al popolamento; si distinguono strutture monoplane, biplane, pluristratificate.

Successione

I processi dinamici attraverso i quali una comunità vegetale viene gradualmente sostituita da un'altra a causa di un mutamento delle condizioni stazionali. I mutamenti possono essere indotti sia dall'azione modificatrice della vegetazione stessa (successione autogena), sia dall'intervento di cause esterne (successione allogena).

Tagli intercalari

Insieme degli interventi effettuati in un bosco coetaneo dal suo insediamento alla fase precedente il taglio di utilizzazione. Gli interventi che sono effettuati nello stadio di sviluppo di novellame o spessina prendono il nome di sfolli o puliture, mentre nella fase di perticaia vengono definiti diradamenti.

Tagli marginali

Tagli che favoriscono l'insediamento della rinnovazione (o liberano la rinnovazione già insediata) sfruttando l'effetto margine del bosco.

Tagli successivi

Trattamento selvicolturale che prevede l'insediamento della rinnovazione al di sotto della copertura del popolamento coetaneo maturo. Il trattamento a tagli successivi prevede un taglio di sementazione (per far insediare la rinnovazione o liberare quella già insediata), tagli secondari (se necessari) e un taglio di sgombero che avviene quando la rinnovazione è insediata.

Taglio o abbattimento

Operazione mediante la quale un albero viene abbattuto, in genere per recisione alla ceppaia.

Taglio a fessure

Taglio effettuato su una striscia di bosco, di larghezza non superiore a $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ dell'altezza degli alberi circostanti e di lunghezza variabile, orientato in modo da avere il massimo dei benefici dell'illuminazione solare diretta per la rinnovazione. Può essere effettuato anche in spessine o perticaie come prima fase di passaggio verso una struttura oriz-

zontale e verticale più differenziata, e per aumentare i margini interni del popolamento.

Taglio a scelta

Taglio annuo o periodico di singoli alberi (taglio per piede d'albero) o di gruppi di alberi (taglio per gruppi) nell'ambito di un popolamento disetaneo o in fase di disetaneizzazione.

Taglio colturale

Taglio finalizzato a migliorare la composizione di specie, la struttura, l'incremento e la stabilità selvicolturale del popolamento forestale.

Taglio raso

Trattamento selvicolturale che prevede il taglio contemporaneo di tutti gli alberi presenti in un soprassuolo.

Taglio raso a buche

Taglio raso su una superficie di limitata estensione.

Tessitura

Modalità con la quali gli alberi si distribuiscono sul piano orizzontale per un osservatore situato in alto rispetto al popolamento; si distinguono tessiture omogenee o per gruppi di diverse dimensioni.

Trattamento

Sistema ordinato di operazioni organizzate in modo da regolare l'evoluzione e soprattutto la rinnovazione di un bosco nell'ambito di una determinata forma di governo.

Transect

Metodologia per l'esecuzione di rilievi e indagini statistiche della vegetazione.

Turno

Numero di anni che intercorre tra il primo impianto o la rinnovazione di un soprassuolo coetaneo e il taglio di maturità, ipotizzando la ciclica perpetua ripetizione di un soprassuolo con le stesse caratteristiche.

Utilizzazione

Il termine comprende il taglio o abbattimento e le operazioni successive di allestimento ed esbosco.

ABRAMS, M.D., ORWIG, D.A., DEMEO, T.E., «Dendroecological Analysis of Successional Dynamics for a Presettlement-Origin White-Pine-Mixed-Oak Forest in the Southern Appalachians», in *Journal of Ecology*, n. 83, 1995, pp. 123-33.

AGOSTINI, R., *Le pinete di pino silvestre in Italia*, Congresso Nazionale di Selvicoltura, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze 1955.

AMMER, U., «Architettura del paesaggio, Turismo e Protezione della Natura», in *Dendronatura*, n. 9, 1988, pp. 7-14.

ARMANI, L.E., *Studio delle foreste subalpine e del limite superiore del bosco in Val Varaita. Bosco de l'Alevé*, Università degli Studi di Torino, 1996.

ATTIWILL, P.M., «The Disturbance of Forest Ecosystems: the Ecological Basis for Conservative Management», in *Forest Ecology and Management*, n. 63, 1994, pp. 247-300.

AUER, C., «Untersuchungen über die natürliche Verjüngung der Lärche im Arve-Lärchenwald des Oberengadins», in *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes.*, n.25, 1947, pp. 7-140.

BAGNARESI, U., *La selvicoltura nelle aree forestali protette e nei parchi naturali forestali. Pianificazione e gestione di parchi naturali*, in F. Viola, Milano 1988, INVET/Franco Angeli, pp. 17-24.

BALLAURI DEL CONTE, I., *Analisi strutturale dell'abetina di Fondo di Valchiusella (Traversella-Torino)*, Università degli Studi di Torino 1997.

BANG, P. e DAHLSTROM, P., *Guide des traces d'animaux*, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel 1980.

BASTIEN, Y. e OTTO, H.J., «La théorie des groupes: application aux éclaircies de futaie régulière», in *Rev. For. Fr.*, n. 50, 1998, pp. 251-62.

BECKER, M., BRAEKER, O., KENK, G., SCHNEIDER, O., SCHWEINGRUBER, F., «Aspect des houppiers et croissance des arbres au cours des dernières décennies dans les régions frontalières d'Allemagne, de France et de Suisse», in *Rev. For. Fr.*, n. 42, 1990, pp. 284-300.

10

BIBLIOGRAFIA

BERGERON, Y. e HARVEY, B., «Basing Silviculture on Natural Ecosystem Dynamics: an Approach Applied to the Southern Boreal Mixedwood Forest of Quebec», in *For. Ecol. Manag.*, n. 92, 1997, pp. 235-42.

BERNETTI, G., «I criteri di gestione del bosco in relazione alla funzione protettiva», in *Le foreste dell'area alpina: conflitti ed equilibrio fra utilizzazioni forestali e le altre funzioni del bosco*, Quaderni ITL, n. 10, 1986, pp. 73-78. —, *Selvicoltura speciale*, Utet, Torino 1995.

BERNETTI, G., MANOLACCI GREGORI, M., NOCENTINI, S., *Terminologia forestale*, Accademia Italiana di Scienze Forestali 1980.

BERNHART, A., «Waldentwicklung, Verjüngung und Wildverbiss im oberbayerischen Bergwald», in *Schweiz. Z. Forstwes.*, n. 139, 1988, pp. 463-84.

BERQUIST, J., *Large Generalist Herbivores Impact on Plant Succession in Temperate Forests*, Introductory Research Essay, 1995.

BIOLLEY, H.E., *L'aménagement des forêts par la méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle*, E. Attinger, Parigi 1920.

BISCHOFF, N., *La necessità di istituire riserve forestali per consentire lo studio dei boschi di montagna*, in F. Viola, Milano 1988, INVET/Franco Angeli, pp. 261-62.

- , *Selvicoltura nei boschi di montagna*, Ufficio Federale dell'Ambiente delle Foreste e del paesaggio, Berna 1994.
- BONO, G., «La vegetazione della Valle Pesio (Alpi Marittime)», in *Webbia*, n. 16, 1962, pp. 195-431.
- BONO, G., BARBERO, M., POIRON, L., «Groupements de *Pinus mugo Turra* dans les Alpes Maritimes et Ligures», in *Allionia*, n. 17, 1967, pp. 97-120.
- BORMANN, F.H. e GRAHAM, B.F., «The Occurrence of Natural Root Grafting in Eastern White Pine (*Pinus strobus* L.) and its Ecological Implications», in *Ecology*, n. 40, 1959, pp. 677-91.
- BOTTA, E., *Indagine storica sulla funzione produttiva dei boschi dell'alta Valle Pesio dal 1931 a oggi*, Università degli Studi di Torino 1993.
- BOVIO, G. e CAMIA, A., «Meteorologia e protezione dagli incendi boschivi», in *Cellulosa e Carta*, n. 45, 1994, pp. 43-48.
- BOVIO, G. e DOTTA, A., *Approccio multifunzionale nell'asestamento forestale del comune di Sestriere. 2° Seminario Ricerca ed esperienze nella pianificazione multifunzionale del bosco*, Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura, Brasimone (BO) 1994.
- BOVIO, G. e MOTTA, R., «Potenzialità del territorio a ospitare ungulati selvatici. Base delle conoscenze per un sistema esperto», in *Il bosco e i suoi valori. Studi interdisciplinari in pianificazione forestale multifunzionale*, ISAF, Trento 1996, pp.179-212.
- BRADSHAW, R., GEMMEL, P., BJORKMAN, L., «Development of Nature-Based Silvicultural Models in Southern Sweden: the Scientific Background», in *For. & Land. Res.*, n. 1, 1994, pp. 1-16.
- BRANG, P., «Early Seedling Establishment of *Picea abies* in Small Forest Gaps in the Swiss Alps», in *Canadian Journal of Forest Research*, n. 28, 1998, pp. 626-39.
- BUBENIK, A.B., «The Biological Foundation for Red Deer Management», in *Jagdwissenschaft Zeitschrift*, n. 5, 1959, pp. 121-32.
- BURSCHEL, P. e HUSS, J., *Grundriss des Waldbaus*, P. P. E. Parey Studentexte, Amburgo 1987.
- CAMANNI, S., VACCHIANO, P., VASCETTO, P., BOETTI, G.L., COATA, C., *Boschi del Piemonte*, Priuli e Verlucca, Ivrea 1997.
- CAMPELL, E., KUOCH, R., RICHARD, F., TREPP, W., *Ertragsreiche Nadelwaldgesellschaften im Gebiete der schweizerischen Alpen. 5*, Beiheft zum Bündnerwald 1955.
- CARASSO, V., *Studio delle basi ecologiche di Heterobasidion annosum in abetine e pecete per l'applicazione di metodi di lotta*, Università degli Studi di Torino 1998.
- CELLERINO, G.P., GONTHIER, P., NICOLOTTI, G., «Diffusione di *Heterobasidion annosum* su abete rosso in Valle d'Aosta e interventi di lotta biologica e integrata», in *Convegno Interregionale Lombardia Piemonte Valle d'Aosta*, 1998, pp. 201-4.
- CEMAGREF, *Dégâts du gibier: Identification, Méthode de protection. 44, Note technique*, 1981.
- CHAUVIN, C., RENAUD, J.P., RUPE, C., LECLERC, D., «Stabilité et gestion des forêts de protection», in *Bulletin Technique Office National des Forêts*, n. 27, 1994, pp. 37-52.
- CIANCIO, O., MERCURIO, R., NOCENTINI, S., «Le specie forestali esotiche e le relazioni tra arboricoltura da legno e selvicoltura», in *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura*, n.12, 1981, pp. 1-103.
- CIANCIO, O. e NOCENTINI, S., «Idéologies ou nouveau paradigme scientifique dans la gestion forestière?», in *Rev. For. Fr.*, n. 47, 1995, pp. 189-92.
- , «La gestione del bosco tra ecologia, economia ed etica», in *Il bosco e l'uomo*, O. Ciancio Ed., Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze 1997, pp. 21-115.
- COMBE, J., *Forêt de montagne*, Office Central fédéral des imprimés et du m., Berna 1987.
- CONTINI, L. e LAVARELO, Y., *Le pin cembro (Pinus cembra L.): végétation, écologie, sylviculture et production*, Inra, Parigi 1982.
- CROSIGNANI, B. e MAZZUCCHI, M., «Il ruolo del larice nella selvicoltura alpina», in *Monti e Boschi*, n. 47, 1996, pp. 4-10.

- DE CHAMPS, J. et al., «Leçons à tirer de la tempête des 6-8 novembre 1982 dans le Massif Central français», in *Bull. Soc. Roy. For. De Belgique*, n. 92, 1982, pp. 288-94.
- DEL FAVERO, R., POLDINI, L., BORTOLI, P.L., DROSSI, G., LASEN, C., VANONE, G., *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia*, Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Udine 1998.
- DELLAGIACOMA, F., MOTTA, R., PIUSSI, P., «Ricerche sull'ecologia della pecceta subalpina nella foresta di Paneveggio (TN)», in *Dendronatura*, n. 17, 1996, pp. 77-86.
- DOTTA, A. e MOTTA, R., «Definizione del piano subalpino e dei limiti superiori del bosco e degli alberi in alta Valle di Susa», in Anfodillo, T. e Urbinati, C., *Ecologia delle foreste d'alta quota*, S. Vito di Cadore, Università di Padova 1993, pp. 187-204.
- , «La gestione delle foreste comunali nel Consorzio Alta Valle Susa (TO)», in *Sherwood*, n. 34, 1998, pp. 13-20.
- DOTTA, A. e PIVIDORI, M., «Prove di rimboscimento con semina diretta con l'ausilio di microserre in Alta Valle di Susa (TO)», in *Monti e Boschi*, n. 45, 1994, pp. 36-38.
- DUBOST, M. e BARBERO, M., «Un écosystème sylvo-pastoral original: les mélezeins des Alpes méridionales», in *Seminaire MAB sur les «Dehesas» et système sylvo-pastoraux similaires*, n. 17, 1987.
- DUCHAFOUR, P., «Etudes sur l'écologie et la sylviculture du Mélèze. II - Pédologie et facteurs biotiques», in *A. d. I. E. N. d. e. e. forêts*, n. 13, 1952, pp. 135-202.
- EIBERLE, K., «Ergebnisse einer Simulation des Wildverbisses durch den Triebchnitt», in *Schweiz. Z. Fortswes.*, n. 126, 1975, pp. 821-39.
- , «Über den Einfluss des Wildverbisses auf die Mortalität von jungen Waldbäumen in der oberen Montanstufe», *Ibid.*, n. 140, 1989, pp. 1031-42.
- EIBERLE, K. e NIGG, H., «Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald», *Ibid.*, n. 138, 1987, pp. 747-85.
- ELLEMBERG, H. e KLÖTZLI, F., «Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz», in *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes.*, n. 48, 1972, pp. 587-930.
- ENGELMARK, O., BRADSHAW, R., BERGERON, Y., «Disturbance Dynamics in Boreal Forests: Introduction», in *J. Veg. Sci.*, n. 4, 1993, pp. 730-32.
- FALCINI, L., *I boschi delle valli ossolane*, Regione Piemonte, Ass. Agricoltura e Foreste, Torino 1989.
- FAVETTA, A., *Prove di diradamento in popolamenti di pino silvestre (Pinus sylvestris L.) dell'Alta Valle di Susa*, Università degli Studi di Torino 1996.
- FIEBIGER, G., «Waldbauliche Planung in lawinenzügigen Walder», in *Centralblatt für das Gesamte Forstwesen*, n. 95, 1978, pp. 199-217.
- FILIPELLO, S., SARTORI, F., VITTADINI, M., «Le associazioni del cembro nel versante meridionale dell'arco alpino (Introduzione e caratteri floristici)», in *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, 1976, pp. 21-104.
- FOURCHY, P., «Etude sur l'écologie et la sylviculture du mélèze. I - Ecologie du mélèze particulièrement dans les Alpes françaises», in *Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts*, n. 13, 1952, pp. 7-132.
- FRANKLIN, J., «The Application of Ecological Principles in the New Forestry: Integrating Ecological Values With Commodity Production», in *Forest Planning*, n. 6, 1990, pp. 7-13.
- FREHNER, M., «Beobachtungen zur Einleitung der Naturverjüngung an einem nordexponierten Steilhang im subalpinen Fichtenwald», in *Schweiz. Z. Fortswes.*, n. 140, 1989, pp. 1013-22.
- FRELICH, L.E. e LORIMER, C.G., «Current and Predicted Long-Term Effects of Deer Browsing Hemlock Forests in Michigan, USA», in *Biological Conservation*, n. 34, 1985, pp. 99-120.
- FREY, W., «Silvicultural Treatment and Avalanche Protection of Swiss Stone Pine Forest», in Schmidt, W. C. e Holtmeier, F. K., *International Workshop on Subalpine*

- Stone Pines and Their Environment: the Status of Our Knowledge*, USDA Forest Service, Intermountain Research Station, St. Moritz 1994, pp. 290-93.
- GALINDO-LEAL, C. e BUNNELL, F.L., «Ecosystem Management: Implication and Opportunities of a New Paradigm», in *For. Chron.*, n. 71, 1995, pp. 601-6.
- GERBORE, E.E., *Boschi e parole*, in *Uomini e boschi in Valle d'Aosta*, Regione Autonoma Valle d'Aosta, Aosta 1997a, pp. 256-71.
- , *I boschi nel medioevo*, in *Uomini e boschi in Valle d'Aosta*, Regione Autonoma Valle d'Aosta, Aosta 1997b, pp. 57-79.
- GIACOMINI, V., «Diversità e interfacce nell'analisi zonale della vegetazione», in *Giorn. Bot. Ital.*, n. 113, 1979, pp. 403-9.
- GILL, R.M.A., «A Review of Damage by Mammals in North Temperate Forests: 1. Deer», in *Forestry*, n. 65, 1992a, pp. 145-69.
- , «A Review of Damage by Mammals in North Temperate Forests: 3. Impact on Trees and Forests», *Ibid.*, 1992b, pp. 363-89.
- GIORDA, F., *Il bosco da seme di abete bianco di Salza di Pinerolo: aspetti ecologici e vegetazionali*, Università degli Studi di Torino 1988.
- GIORDANO, G., «Il pino uncinato sulle Alpi piemontesi», in *La rivista forestale Italiana*, n. 43, 1940.
- , «Distribuzione e caratteristiche ecologiche del larice sulle Alpi italiane», in *Congresso nazionale di Selvicoltura*, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Volume 1, 1955, pp. 371-404.
- GRESLIER, N., RENAUD, J.-P., CHAUVIN, C., «Les forêts subnaturelles de l'arc alpin français», in *Rev. For. Fr.*, n. 47, 1995, pp. 241-54.
- GRIMM, V. e WISSEL, C., «Babel, or the Ecological Stability Discussion: an Inventory and Analysis of Terminology and a Guide for Avoiding Confusion», in *Oecologia*, n. 109, 1997, pp. 323-34.
- GUÉX, O., *Pâturages boisés de la bourgeoisie de Villèges. Etude préliminaire*. Rapport, 1993.
- GURNAUD, A., *La sylviculture française et la méthode du contrôle*, Jacquin, Besançon 1886.
- HANLEY, T.A., ROBBINS, C.T., SPALINGER, D.E., *Forest Habitat and the Nutritional Ecology of Sitka Black-Tailed Deer: a Research Synthesis With Implications for Forest Management*. Pnw-Gtr 230, Gen. Tec. Rep., 1989.
- HARPER, J.L., *Population Biology of Plants*, Academic Press, Oxford 1977.
- HOFMANN, A., «Ancora sul trattamento del pino mugo», in *Monti e Boschi*, n. 10, 1959, pp. 82-86.
- , «L'areale italiano del pino cembro», in *Webbia*, n. 25, 1970, pp. 199-218.
- , «La foresta vergine», in *L'Italia Forestale e Montana*, n. 40, 1985, pp. 317-36.
- IMBECK, H. e OTT, E., *Verjüngungsökologische Untersuchungen in einem hochstaudenreichen subalpinen Fichtenwald mit spezieller Berücksichtigung der Schneeeblagerung und der Lawinenbildung*. 42, Eidg. Inst. für Schnee und Lawinenforschung 1987.
- INNES, J.L., *Design of an Intensive Monitoring System for Swiss Forests. Mountain Environments in Changing Climates*, B. M., Routledge, Londra 1994.
- IPLA, *I boschi e la carta forestale del Piemonte*, Guida Ed., Napoli 1981.
- , *Inventario forestale e del territorio delle Comunità Montane Valli Ossolane*, Torino 1994.
- , *Piano di assestamento forestale Parco Naturale Alta Valle Pesio e Tanaro*, Regione Piemonte, Torino 1995.
- , *I tipi forestali del Piemonte*, Regione Piemonte, Assessorato Economia Montana e Foreste, Torino 1997.
- JAMROZY, G., «Damage and Tree Mortality Caused by Game in Montane Forest Stands», in *Sylvan*, n. 131, 1987, pp. 43-48.
- JAX, K., JONES, C.G., PICKETT, S.T.A., «The Self-Identity of Ecological Units», in *Oikos*, n. 82, 1998, pp. 253-64.
- KAMMERLANDER, H., «Aufbau, Verjüngung und Verbissgefährdung der Plenterwälder im Raum Kufstein/Tirol», in *Schweiz. Z. Forstwes.*, n. 129, 1978, pp. 711-26.
- KANDLER, O., «Vierzehn Jahre Waldschadens-

- diskussion. Szenarien und Fakten», in *Nat. Wiss. Rundsch.*, n. 47, 1994, pp. 419-30.
- KELLOMAKI, S. e VAISANEN, H., «Application of a Gap Model for the Simulation of Forest Ground Vegetation in Boreal Conditions», in *For. Ecol. Manage.*, n. 42, 1991, pp. 8-35.
- KIMMINS, J.P., «Sustainable Development in Canadian Forestry in the Face of Changing Paradigms», in *The Forestry Chronicle*, n. 71, 1995, pp. 33-40.
- KOHM, K.A. e FRANKLIN, J.F., *Creating a Forestry for the 21st Century: The Science of Ecosystem Management*, Island Press, Washington (D.C.) 1997.
- KOZLOWSKI, T.T., KRAMER, P.J., PALLARDY, S.G., *The Physiological Ecology of Woody Plants*, Academic Press, Londra 1991.
- KRAL, F., «Le vicende del popolamento forestale sulle Alpi italiane», in *L'Italia Forestale e Montana*, n. 44, 1989, pp. 107-31.
- KÜCHLI, C. e CHEVALIER, J., *Le nostre foreste. Le radici, gli itinerari, l'avvenire*, E. Armando Dadò, Locarno 1992.
- KUOCH, R. e AMIET, R., «Die Verjüngung im Bereich der oberen Waldgrenze der Alpen mit Berücksichtigung von Vegetation und Ablegebindung», in *Mitt. Eidgenöss. Forsch. Anst. Wald Schnee Landsch.*, n. 46, 1970, pp. 159-328.
- LACOSTE, M.A., «Etude phytosociologique des forêts de mélèzes dans les Alpes maritimes: leurs relations avec les pelouses mesophiles subalpines et les rhodoraies», in *Rev. Gen. Bot.*, n. 72, 1965, pp. 603-14.
- LANATA, F., *Studi sugli agenti di marciumi radicali di piante forestali in bosco con particolare riferimento alle tecniche di identificazione specifica. Parte prima: Armillaria*, Università degli Studi di Torino 1989.
- LANGENEGGER, H., «Eine Checkliste für Waldstabilität im Gebirgswald», in *Schweiz. Z. Forstwes.*, n. 130, 1979, pp. 640-46.
- LANIER, L., *Précis de sylviculture*, Engref, Nancy 1986.
- LARSEN, J.B., «Ecological Stability of Forests and Sustainable Silviculture», in *For. Ecol. Manage.*, n. 73, 1995, pp. 85-96.
- LAVAGNE, A., «Les mélèzeins dans la vallée de l'Ubaye», in *Annales des Sciences Forestières*, n. 21, 1964, pp. 486-524.
- LEIBUNDGUT, H., *Die Waldpflege*, Paul Haupt, Berna 1975.
- , *Europäische Urwälder der Bergstufe*, Paul Haupt, Berna 1982.
- LEVIN, S.A., «The Problem of Pattern and Scale in Ecology», in *Ecology*, n. 73, 1992, pp. 1943-67.
- LIOCOURT, F. DE, «De l'aménagement des sapinières», in *Bull. Soc. For. Franche-Comté et Belfort*, n. 4, 1898, pp. 396-409.
- LORIMER, C.G. e FRELICH, L.E., «A Methodology for Estimating Canopy Disturbance Frequency and Intensity in Dense Temperate Forests», in *Can. J. For. Res.*, n. 19, 1989, pp. 651-63.
- MAGNETTO, M., *Analisi dendroecologica di alcuni popolamenti di abete bianco delle Alpi Marittime*, Università degli Studi di Torino 1997.
- MAIZERET, C. e BALLON, P., «Analysis of Causal Factors Behind Cervid Damage on the Cluster Pine in the Landes of Gascony», in *Gibier Faune Sauvage*, n. 7, 1990, pp. 275-91.
- MASARIN, F., *Studio delle foreste subalpine e del limite superiore del bosco nel vallone Vallanta in Val Varaita*, Università di Torino 1996.
- MATTES, H., «The Role of Animals in Cembran Pine Forest Regeneration», in *Proc. 3rd IU-FRO Workshop*, 1985, pp. 197-205.
- MAYER, H., «Il ruolo selvicolturale dell'abete sulle Alpi e Prealpi centro-orientali», in *Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali*, n. 28, 1979, pp. 245-65.
- , «Waldbauliche Zukunftsperspektiven für den Gebirgswald», in *Schweiz. Z. Forstwes.*, n. 133, 1982, pp. 759-80.
- MAYER, H. e NEUMANN, M., «Struktur- und entwicklungsdynamischer Vergleich der Fichten-Tannen-Buchen Urwälder Rothwald/Niederösterreich und Corkova Uvala/Kroatien», in *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, n. 100, 1981, pp. 111-32.

- MAYER, H. e OTT, E., *Gebirgswaldbau. Schutzwaldpflege*, Gustav Fischer, Stoccarda 1991.
- MAZZUCCHI, M., *Il bosco e l'ambiente, il bosco e l'uomo nel Parco Adamello-Brenta*. Parco Adamello Brenta, Strembo (TN) 1994.
- , *Le foreste del Trentino: 500 milioni di alberi*, Provincia Autonoma di Trento 1998.
- MC NAY, R.S. e DOYLE, D.D., «Winter Habitat Selection by Black-Tailed Deer on Vancouver Island: a Job Competition Report», B. C. Min. Envir, Victoria 1987.
- MEANS, J.E., «Estimating the Date of a Single Bole Scar by Counting Tree Rings in Increment Cores», in *Can. J. For. Res.*, n. 19, 1989, pp. 1491-96.
- MEYER-GRASS, M. e SCHNEEBELI, M., *Die Abhängigkeit der Waldlawinen von Standort-Bestandes- und Scheeverhältnissen. Schutz des Lebensraumes vor Hochwasser, Muren und Lawinen 2*, Berna 1992, Interpräevent, pp. 443-45.
- MÖLLER, A., *Der Dauerwaldgedanke - Sein Sinn und seine Bedeutung*, Springer Verlag, Berlino 1922.
- MONDINO, G.P., «La gestione dei parchi e delle riserve naturali», in *Economia montana*, n. 43, 1986, pp. 41-45.
- MONTACCHINI, F. e CARAMIELLO, R., «Il *Pinus mugo* Turra e il *Pinus uncinata* in Piemonte. Note critiche e distribuzione», in *Giorn. Bot. Ital.*, n. 102, 1968, pp. 529-35.
- MOTTA, R., «Aspetti storici e paesaggio forestale nel Parco naturale dell'alta Valle di Pesio e Tanaro», in *Corso di aggiornamento «Gestione forestale, paesaggio, natura, ricreazione»*, 1993, pp. 203-5.
- , «Rinnovazione naturale delle foreste di montagna e impatto degli ungulati selvatici sulle Alpi occidentali italiane», in *Monti e Boschi*, n. 46, 1995, pp. 15-23.
- , «Impact of Wild Ungulates on Forest Regeneration and Tree Composition of Mountain Forests in the Western Italian Alps», in *Forest Ecology and Management*, n. 88, 1996a, pp. 93-98.
- , «Metodi e problemi nella determinazione dell'età di alberi viventi in studi ecologici e di dinamica forestale», in *Linea Ecologica*, n. 37, 1996b, pp. 2-9.
- , «Dendroecology in Ungulate Forest Damages: 2. Bark Stripping Scars», in *Dendrochronologia*, n. 15, 1997, pp. 11-22.
- , «Studio del global change nelle foreste di montagna delle Alpi occidentali», in *Silvae pedemontis*, n. 4, 1998, pp. 31-40.
- , «Wild Ungulate Browsing, Natural Regeneration and Silviculture in the Italian Alps», in *Journal of Sustainable Forestry*, n. 8, 1999, pp. 35-53.
- MOTTA, R. e DOTTA, A., «Some Aspects of Cembran Pine Regeneration in the Italian Cottian Alps», in Schmidt, W. C. e Holtmeier, F. K., *International Workshop on Subalpine Stone Pines and Their Environment: the Status of Our Knowledge*, USDA Forest Service, Intermountain Research Station, St. Moritz 1994, pp. 254-60.
- , «Les mélèzeins des Alpes Occidentales: un paysage à défendre», in *Rev. For. Fr.*, n. 47, 1995, pp. 329-42.
- MOTTA, R. e HAUDEMAND, J.C., «Selvicoltura nelle foreste di protezione diretta delle Alpi. Il bosco "Ban de Ville" di Courmayeur (AO)», in *Monti e Boschi*, n. 50, 1999, pp. 5-14.
- MOTTA, R. e MASARIN, F., «Dinamiche vegetazionali in foreste subalpine di larice (*Larix decidua* Mill.) e cembro (*Pinus cembra* L.) in alta Val Varaita (CN)», in *Archivio Geobotanico*, n. 2, 1996, pp. 123-32.
- MOTTA, R. e NOLA, P., «Dendrochrono-Ecological Signal in Three Stone Pine (*Pinus cembra* L.) Chronologies From the Western Italian Alps», in *Dendrochronologia*, n. 14, 1996a, pp. 43-57.
- , «Fraying Damages in the Subalpine Forest of Paneveggio (Trento, Italy): a Dendroecological Approach», in *Forest Ecology and Management*, n. 88, 1996b, pp. 81-86.
- MOTTA, R., NOLA, P., PIUSSI, P., «Structure and Stand Development in Three Subalpine Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) Stands in Paneveggio (Trento, Italy)», in *Global Ecology and Biodiversity*, n. 6, 1999, pp. 455-73.

- , «Structure and Stand Development in a Mixed Norway Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.), Larch (*Larix decidua* Mill.) and Stone Pine (*Pinus cembra* L.) Stand in Paneveggio (Trento, Italy)», in *Dendrochronologia*, n. 17, 2000, pp. 61-77.
- MOTTA, R. e QUAGLINO, A., «Sui danni causati dalla fauna selvatica ai popolamenti forestali in Alta Valle di Susa», in *Ital. For. Mont.*, n. 8, 1989, pp. 241-60.
- NABUURS, G.J., «Quantification of Herb Layer Dynamics Under Tree Canopy», in *Forest Ecology and Management*, n. 88, 1996, pp. 143-48.
- NICOLOTTI, G. e VARESE, G.C., «Screening of Antagonistic Fungi Against Air-Borne Infection by *Heterobasidion annosum* on Norway Spruce», in *Forest Ecology and Management*, n. 88, 1996, pp. 249-57.
- NICOLOTTI, G., VARESE, C., ANSEMI, N., CELLERINO, G.P., «Indagine sulla diffusione dei marciumi radicali e prove di lotta biologica e integrata», in *Convegno MAF «Lotta biologica e integrata»*, Ferrara 1994, pp. 379-82.
- NILSSON, S., *Do we Have Enough Forests?* IUFRO Occasional Paper, 1996.
- NOWACKI, G.J. e ABRAMS, M.D., «Forest Composition, Structure, and Disturbance History of the Alan Seeger Natural Area, Huntington Country, Pennsylvania», in *Bulletin Torrey Botanical Club*, n. 121, 1994, pp. 277-91.
- NYBERG, J.B. e JANZ, D.W., *Deer and Elk Habitats in Coastal Forests of Southern British Columbia*, Special Report Series, British Columbia 1990.
- OTT, E., «Probleme der Jungwaldpflege im Gebirgswald», in *Schweiz. Z. Forstwes.*, n. 130, 1979, pp. 349-66.
- , «Problèmes de régénération dans les forêts résineuses subalpines riches en mégaphorbiaies», in *Régénération des Forêts d'altitude*, Université de Savoie et O.N.F., Chambéry 1988, pp. 49-56.
- , «Particolarità selvicolturali delle peccete subalpine», in *L'Italia Forestale e Montana*, n. 49, 1994, pp. 17-43.
- , «Leitbilder zur Schutzwirkung des Waldes vor Lawinenbildung», in *Forstw. Cbl.*, n. 115, 1996, pp. 223-30.
- OTT, E., FREHNER, M., FREY, H.U., LUSCHER, P., *Gebirgsnadelwalder*, Paul Haupt Verlag, Berna 1997.
- OTT, E., LUSCHER, F., FREHNER, M., BRANG, P., «Verjüngungsökologische Besonderheiten im Gebirgsfichtenwald im Verleicht zur Bergswaldstufe», in *Schweiz. Z. Fortswes.*, n. 142, 1991, pp. 879-904.
- OTT, E. e SCHÖBÄCHLER, D., «Die Stabilitätsbeurteilung im Gebirgswald als Voraussetzung für die Schutzwald-Überwachung und-Pflege», *Ibid.*, n. 137, 1986, pp. 725-38.
- OTTO, H.J., «La foresta dinamica: basi ecologiche della selvicoltura naturalistica», in *Dendronatura*, n. 14, 1993, pp. 17-26.
- OZENDA, P., «Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen», in *Doc. Cart. Ecol.*, n. 16, 1975, pp. 1-32.
- , *La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen*, E. Masson, Parigi 1985.
- PARKER, K.L., ROBBINS, C.T., HANLEY, T.A., «Energy Expenditures for Locomotion by Mule Deer and Elk», in *J. Wildl. Manage.*, n. 48, 1984, pp. 474-88.
- PAYETTE, S., FILION, L., DELWAIDE, A., «Disturbance Regime of a Cold Temperate Forest as Deduced from Tree-Ring Patterns: the Tantaré Ecological Reserve, Québec. Can.», in *J. For. Res.*, n. 20, 1990, pp. 1228-41.
- PERRIN, H., *Selvicoltura. Tomo II. Il trattamento delle foreste. Teoria e Pratica delle Tecniche selvicolturali*, Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze 1954.
- PETERKEN, G.F., *Natural Woodland. Ecology and Conservation in Northern Temperate Regions*, Cambridge University Press, Cambridge 1996.
- PETERSON, G., ALLEN, C.R., HOLLING, C.S., «Ecological Resilience, Biodiversity, and Scale», in *Ecosystems*, n. 1, 1998, pp. 6-18.
- PICKETT, S.T.A., KOLASA, J., ARMESTO, J.J., COLLINS, S.L., «The Ecological Concept of Disturbance and its Expression at Various

- Hierarchical Levels», in *Oikos*, n. 54, 1989, pp. 129-36.
- PIGNATTI, S., «I piani di vegetazione in Italia», in *Giorn. Bot. Ital.*, n. 113, 1979, pp. 411-28.
- , *Flora d'Italia*, voll. 1-3, Edagricole, Bologna 1982.
- PITON, P. e VIDANO, C., «Rilevamento dendrometrico di fluttuazioni di *Zeiraphera diniana* in *Larix decidua* Mill.. Individuazione di una sequenza bisecolare», in *Ann. Fac. Sci. Agrarie Università di Torino*, n. 15, 1988, pp. 61-68.
- PIUSSI, P., «Observations sur l'âge et la croissance en diamètre de certains épicéas de haute montagne», in *F. Beiheft zu den Zeitschriften des Schweiz*, n. 57, 1976, pp. 66-73.
- , «Diradamenti e stabilità dei soprassuoli», in *Monti e Boschi*, n. 37, 1986a, pp. 9-13.
- , «La rinnovazione della pecceta subalpina», in *Le Scienze*, n. 215, 1986b, 58-67.
- , «Accrescimento e sopravvivenza del novellame di *Picea* in tagliate a raso a buca», in *Scritti di Selvicoltura in onore di A. de Philippis*, Firenze 1988, pp. 209-21.
- , *Selvicoltura generale*, Utet, Torino 1994.
- PIVODORI, M., «Analisi degli incrementi e delle chiome in alcune stazioni di abete bianco (*Abies alba* Miller) del piano montano in Piemonte (Italia)», in *Dendrochronologia*, n. 9, 1991, pp. 143-63.
- PIVODORI, M. e BARBONAGLIA, M., «Studio morfologico-selvicolturale del bosco di pino uncinato (*Pinus uncinata* Miller) Inverso di Laval (Pragelato, To)», in *Monti e Boschi*, n. 46, 1995, pp. 54-60.
- PRICE, M., «The Values of Forests in Sustainable Mountain Development», in *IUFRO Inter-Divisional Seoul Conference*, Seul 1998, pp. 12-21.
- RAINA, E., *L'abetina di Stroppio (Val Maira): aspetti ecologici, fitosociologici e selvicolturali*, Università degli Studi di Torino 1988.
- REMMERT, H., *Ökosysteme*, Springer Verlag, Berlino 1992.
- SALSOTTO, A. e LUCIANI, G., *Foreste piemontesi di alta quota*, Unione Camere Commercio Industria Artigianato Agricoltura del Piemonte, Torino 1989.
- SCHMIDT-VOGT, H., *Die Fichte; BD. III/1*, Parey, Amburgo 1986.
- SCHÖNENBERGER, W., «Adapted Silviculture in Mountain Forests in Switzerland», in *IUFRO Inter-Divisional Seoul Conference*, Seul 1998, pp. 142-47.
- SCHÖNENBERGER, W., FREY, W., LEUENBERGER, F., *Ecologia e tecnica dei rimboschimenti in montagna*. 325, Bericthe W.S.L., 1990.
- SCHÖNENBERGER, W., WASEM, U., BARBEZAT, V., «Semis sous micro-serres en montagne. Plus de semis grâce à des "cônes" en plastique», in *La Forêt*, n. 10, 1991, pp. 4-11.
- SCHRÖTER, C., *Das Pflanzenleben der Alpen*, Ranstein, Zurigo 1908.
- SCHUCK, A., PARVIAINEN, J., BÜCKING, W., *A Review of Approaches to Forestry Research on Structure, Succession and Biodiversity of Undisturbed and Semi-Natural Forests and Woodlands in Europe*, EFI Working Paper 3, 1994.
- SCHÜTZ, J.P., *Etude des phénomènes de la croissance en hauteur et en diamètre du sapin (Abies alba Mill.) et de l'épicéa (Picea abies Karst.) dans deux peuplements jardinés et une forêt vierge*, Supplemento alle Riviste forestali edite dalla Società Forestale, n. 44, 1969.
- , *Sylviculture 1. Principes d'éducation des forêts*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Losanna 1990.
- , *Sylviculture 2. La gestion des forêts irrégulières et mélangées*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Losanna 1996.
- SCHÜTZ, J.P. e BRANG, P., «La bussola solare: un prezioso strumento pratico per la selvicoltura», in *Sherwood*, n. 31, 1998, pp. 27-31.
- SCHWEINGRUBER, F.H., *Tree Rings and Environment. Dendroecology*, Paul Haupt Verlag, Berna 1996.
- SCHWEINGRUBER, F.H., ECKSTEIN, D., SERREBACHET, F., BRÄKER, O.U., «Identification, Presentation and Interpretation of Event Years and Pointer Years in Dendrochro-

- nology», in *Dendrochronologia*, n. 8, 1990, pp. 9-39.
- STERN, R., *The consequences of human impact on tree borderlines. Human influence on forest ecosystems development in Europe*, in F. Salbitano, Bologna, ESF FERN-CNR, Pitagora Editrice 1988, pp. 279-86.
- SUSMEL, L., «Conservazione e miglioramento delle abetine delle Alpi orientali», in *Congresso Nazionale di Selvicoltura*, Accademia Italiana di Scienze Forestali, 1955, vol. 1, pp. 331-72.
- , «Caratteri comparati delle abetine primarie delle Alpi dinariche e delle abetine secondarie delle Alpi orientali italiane», in *Annali Accademia Italiana di Scienze Forestali*, n. 5, 1956, pp. 115-46.
- , *Normalizzazione delle foreste alpine*, Liviana Ed., Padova 1980.
- TASSI, F., *Parchi nazionali*, La Nuova Italia, Firenze 1979.
- THOMAS, J.W., BLACK, H., Jr., SCHERZINGER, R.J., PEDERSEN, R.J., «Deer and Elk», in *Wildlife habitats in managed forests. The Blue mountains of Oregon and Washington*, Thomas, J.W. Ed. 553, Agriculture Handbook, 1979, pp. 104-27.
- THOMASIUŠ, H., «Studie zur Stabilität von Waldökosystemen», in *D. Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität*, n. 30, 1981, pp. 209-216.
- TIRABOSCHI, G., *Le ultime conifere spontanee delle Alpi Biellesi*, C. C. I. A., Vercelli 1954.
- TOMASELLI, R., «Rapporti tra distribuzione della vegetazione in piani altitudinali teorici, loro contenuti reali e zonazione: esempi critici nei due emisferi», in *Giorn. Bot. Ital.*, n. 113, 1979, pp. 429-42.
- TREPP, W., *Subalpinen Fichtenwald (Piceetum subalpinum). Ertragsreiche Nadelwaldgesellschaften im Gebiet der schweizerischen Alpen*. 5, Beih. Bündner Wald, 1955, pp. 27-44.
- , *La forêt jardinée*, Information HESPA, 1974.
- , «Das Besondere des Plenterns im Gebirgswald», in *Schweiz. Z. Forstwes.*, n. 132, 1981, pp. 823-46.
- VILLA, E., *Tipologia ed ecologia della vegetazione della Val Segnara con particolare riguardo per le abetine*, Università di Torino 1992.
- VIOLA, F., *Considerazioni d'ecologia in merito alla pianificazione e alla gestione di aree protette. Pianificazione e gestione di parchi naturali*, Milano 1988, INVET/Franco Angeli, pp. 9-16.
- , «Basi concettuali alla definizione del metodo per la pianificazione ecologica di parchi naturali in area montana», in *Dendro-natura*, n. 11, 1990, pp. 15-21.
- WANDELER, H. e GÜNTER, R., «Sturmschäden 1990: Lagebeurteilung aus der Sicht der Eidgenössischen Forstdirektion», in *Schweiz. Z. Forstwes.*, n. 142, 1991, pp. 453-62.
- WASSER, B., FREHNER, M., FREY, H.U., OTT, E., *Cure minime per boschi con funzione protettiva*, Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna 1996.
- WEBER, U.M., «Ecological Pattern of Larch Budmoth (*Zeiraphera diniana*) Outbreaks in the Central Swiss Alps», in *Dendrochronologia*, n. 13, 1995, pp. 11-31.
- WELCH, D., STAINES, B.W., SCOTT, D., FRENCH, D.D., CATT, D.C., «Leader Browsing by Red and Roe Deer on Young Sitka Spruce Trees in Western Scotland. 1. Damage Rates and Incidence», in *Forestry*, n. 64, 1991, pp. 61-82.
- WHITE, P.S. e PICKETT, S.T.A., *Natural Disturbance and Patch Dynamics: an Introduction*, Academic Press, San Diego 1985.
- WOLYNSKI, A., «Alcune riflessioni sulla selvicoltura naturalistica nell'esperienza trentina», in *Dendronatura*, n. 14, 1993, pp. 51-56.
- ZELLER, E., *La cura dei piccoli collettivi. Rapporto 3A*, Progetto Selvicoltura di montagna II, 1993.
- , *La cura per la stabilità nei boschi di montagna. Rapporto 4A*, Progetto Selvicoltura di Montagna II, 1994.
- , *Come risolvere i problemi nei boschi di montagna. Rapporto 5A*, Progetto selvicoltura di montagna II, 1996.